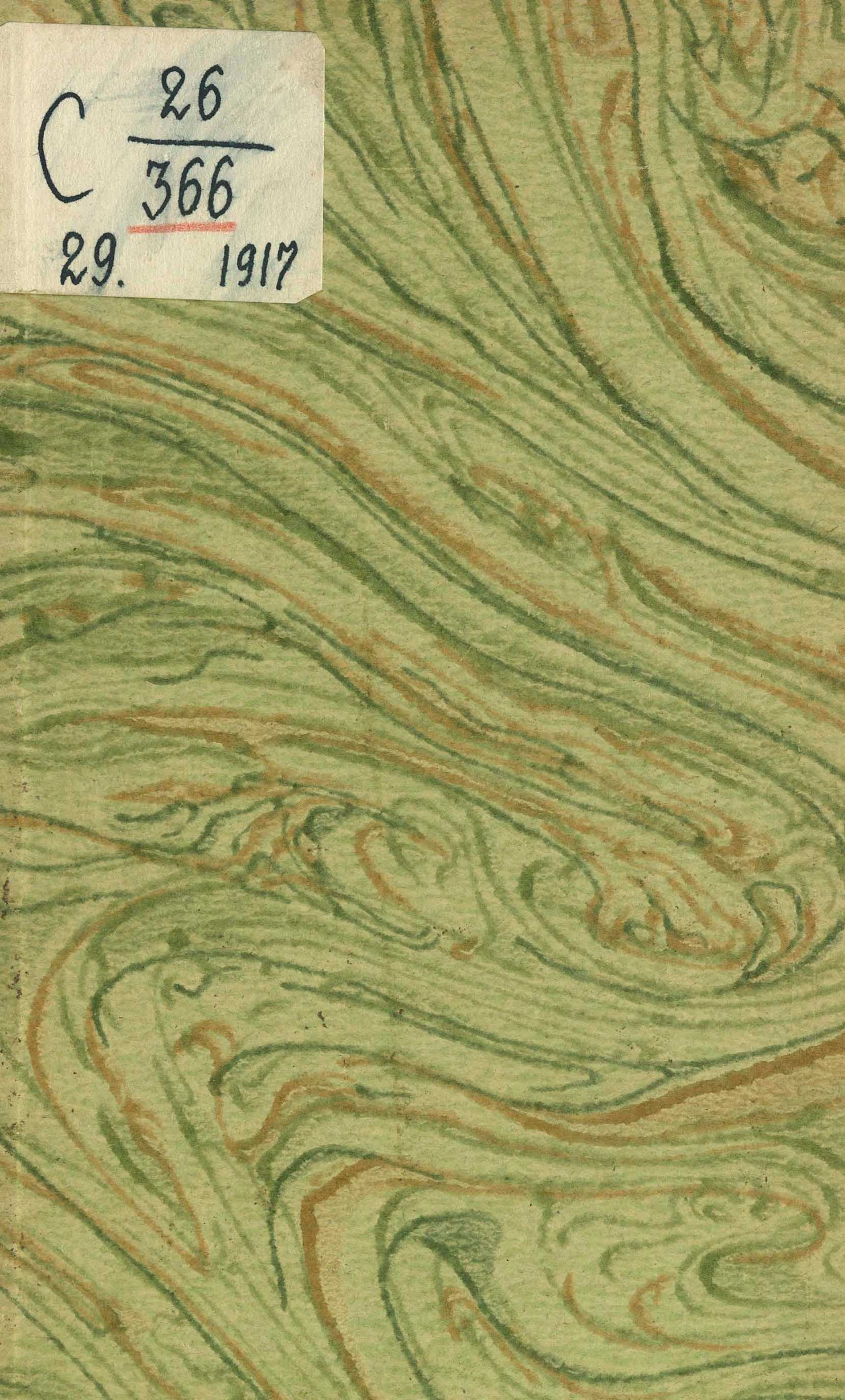


Гимназія на дому

СРЕДНЕ-УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ ЗАОЧНО

Выпускъ 29-й



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО „БЛАГО"
ПЕТРОГРАДЪ

Гимназія на дому

СРЕДНЕ-УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ ЗАОЧНО

Выпускъ 29-й



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО „БЛАГО"
ПЕТРОГРАДЪ

Кн-во «Благо» убѣдительно проситъ всѣхъ тѣхъ подписчиковъ, которые не желаютъ совсѣмъ или временно получать дальнѣйшие выпуски или же желаютъ получать каждый выпускъ по особому каждый разъ увѣдомленію съ ихъ стороны (т.-е. не черезъ каждыя 3—4 недѣли, какъ это дѣлается по отношенію ко всѣмъ получившимъ І-й выпускъ), извѣстить объ этомъ заблаговременно (за двѣ—одну недѣлю) контору, чтобы не вводить издательство въ лишніе почтовые расходы по пересылкѣ выпусковъ, не выкупаемыхъ адресатами.

Кн-во «БЛАГО».

СОДЕРЖАНІЕ XXIX-го ВЫПУСКА.

ПРИЛОЖЕНІЕ.



КНИГА ИМЕЕТ

Листов печатных	Выпуск	В перепл. един. соедин. №№ вып.	Таблиц	Карт	Иллюстр.	Служебн. №№	№№ списка и порядковый	1970 г.
20		в. 29					1062	

115/1-20000

142

Исторія Русской Литературы.

Левъ Николаевичъ Толстой.

Біографія.

Графъ Левъ Николаевичъ Толстой родился 28 августа 1828 года въ селѣ «Ясная Поляна» Тульской губерніи. Рано лишившись родителей (матери своей онъ не помнилъ, такъ какъ ему было только полтора года, когда она умерла), онъ съ 9-лѣтняго возраста вмѣстѣ съ братьями былъ отданъ на воспитаніе своей тетки, графини Остенъ-Сакенъ. Еще при жизни отца воспитаніе дѣтей находилось въ рукахъ дальней родственницы Толстыхъ Ергольской, женщины необычайной доброты и душевной чистоты: замѣняя дѣтямъ мать, она оказала на своихъ питомцевъ весьма благотворное вліяніе. (Впослѣдствіи Толстой изобразилъ главнѣйшія характерныя черты ея личности въ «Войнѣ и Мирѣ» въ лицѣ Сони). Воспитаніе, полученное Толстымъ въ родительскомъ домѣ, ничѣмъ не отличалось отъ обычной системы воспитанія, господствовавшей въ дворянскихъ семьяхъ того времени, какъ о немъ можно судить по «Дѣтству и Отрочеству», гдѣ, между прочимъ, изображены Толстымъ портреты двухъ его гувернеровъ, нѣмца и француза. Послѣ смерти гр. Остенъ-Сакенъ опека надъ сиротами перешла къ другой теткѣ Толстыхъ—Юшковой, которая жила въ Казани, куда и переѣхала вся семья. Въ общемъ дѣтство Толстого было въ высшей степени счастливое, такъ какъ онъ жилъ въ атмосферѣ семейной любви и ласки. Въ домѣ Юшковой Толстой усердно занимался и въ 1844 году поступилъ въ Казанскій университетъ на факультетъ восточныхъ языковъ, а черезъ годъ перешелъ на юридическій. Научныя занятія его не отличались особенной плодотворностью, такъ какъ отъ серьезной работы его отвлекали шумная свѣтская жизнь и всевозможныя удовольствія, съ ней связанныя.

Но такая пустая и безсодержательная жизнь не могла надолго удовлетворить человѣка съ такими серьезными внутренними запросами, какіе были у него даже въ молодости. Поэтому на ряду со свѣтскими удовольствіями онъ отдается также серьезному чтенію, при чемъ любимѣйшимъ его писателемъ въ эту эпоху становится Руссо, имѣвшій, по его собственному признанію, сильное вліяніе на его умственное и нравственное развитіе. Подъ вліяніемъ Руссо Толстой сталъ интересоваться моральными вопросами, вопросами нравственной жизни и поведенія—и уже въ эту раннюю эпоху онъ плѣнился идеаломъ *нравственнаго совершенствованія*, идеаломъ, который проходитъ красной нитью черезъ все творчество Толстого. Подъ вліяніемъ этого идеала, естественнымъ результатомъ котораго является стремленіе приносить пользу людямъ, Толстой въ 1847 году оставляетъ университетъ, еще не успѣвъ окончить полнаго курса, и поселяется въ Ясной Полянѣ съ твердымъ намѣреніемъ отдаться заботамъ объ улучшеніи положенія своихъ кре-

стьянъ, заняться устройствомъ ихъ быта. Но всевозможныя неудачи и разочарованія, которыя ждали его на первыхъ порахъ деревенской дѣятельности, подѣйствовали на него охлаждающимъ образомъ. Этотъ эпизодъ личной жизни Толстой впослѣдствіи описалъ въ разсказѣ «Утро помѣщика».

Въ 1851 году Толстой отправился на Кавказъ, гдѣ, поступивъ на военную службу, принималъ участіе въ войнахъ съ горцами. Въ стычкахъ съ непріятелемъ онъ выказалъ незаурядную храбрость; нѣсколько разъ жизнь его подвергалась опасности. Здѣсь же на Кавказѣ началась и его литературная дѣятельность: въ 1852 году онъ написалъ и напечаталъ свою первую повѣсть «Дѣтство». За «Дѣтствомъ» послѣдовало «Отрочество» и цѣлый рядъ другихъ произведеній, въ которыхъ отразились впечатлѣнія Кавказа, его величественной природы и боевой жизни («Набѣгъ», «Рубка лѣса», «Встрѣча въ отрядѣ», «Казаки»). Повѣсть «Казаки», помимо ея высокихъ художественныхъ достоинствъ, представляетъ еще большой интересъ потому, что въ ней впервые отразились нѣкоторые взгляды Толстого, получившіе впослѣдствіи дальнѣйшее развитіе и особенное значеніе во всемъ складѣ его міросозерцанія: отрицательное отношеніе къ современной культурѣ и связанное съ нимъ стремленіе къ «опрощенію», къ сближенію съ некультурной народной массой.

Въ началѣ 1854 года Толстой былъ произведенъ въ офицеры. Первоначально онъ хотѣлъ выйти въ отставку, такъ какъ военная служба его не удовлетворяла, но вспыхнувшая въ это время война съ Турціей помѣшала осуществить его намѣреніе. Не желая оставаться празднымъ зрителемъ, Толстой выхлопоталъ себѣ переводъ въ дѣйствующую армію, находившуюся въ это время на берегахъ Дуная, и принялъ участіе въ неудачной осадѣ Силистріи. Когда осада была снята, онъ перевелся въ Севастополь, гдѣ онъ пробылъ съ ноября 1854 года вплоть до его паденія въ августѣ 1855 года. Свои военныя впечатлѣнія онъ описалъ въ трехъ разсказахъ: «Севастополь въ декабрѣ, въ маѣ и въ августѣ», которые обратили на молодого писателя всеобщее вниманіе. Будучи не только очевидцемъ, но непосредственнымъ участникомъ геройской обороны, Толстой самъ пережилъ всѣ главные моменты осады, видѣлъ защитниковъ Севастополя въ различныхъ обстоятельствахъ ихъ жизни, видѣлъ ихъ геройскіе подвиги и страданія, наконецъ, находясь въ наиболѣе опасныхъ мѣстахъ, самъ испыталъ чувство близости смерти—и эта непосредственность переживаній и полнота наблюденій придаетъ его разсказамъ особенную цѣнность и увеличиваетъ силу производимаго ими впечатлѣнія. Послѣ паденія Севастополя, Толстой былъ посланъ въ Петербургъ съ донесеніемъ, а вскорѣ послѣ этого вышелъ въ отставку. Въ Петербургѣ Толстой сблизился съ кружкомъ лучшихъ русскихъ писателей, группировавшихся вокругъ журнала «Современникъ», и былъ принятъ туда на правахъ равнаго члена. Отъ этого времени сохранилась извѣстная фотографическая карточка, на которой Толстой, еще въ военномъ мундирѣ, снятъ вмѣстѣ съ Тургеневымъ, Гончаровымъ, Григоровичемъ, Островскимъ и Дружининымъ. Впрочемъ ни съ кѣмъ изъ нихъ онъ особенно близко не сошелся, такъ какъ уже тогда его взгляды отличались оригинальностью и шли въ разрѣзъ съ общепринятыми воззрѣніями той среды, въ которой онъ вращался[1]). Эта разница убѣжденій приводила къ постояннымъ спорамъ. Особенной рѣзкостью отличались споры съ Тургеневымъ, приведшіе къ полному разрыву между ними. Только въ послѣдніе годы жизни произошло

---

[1]) Отъ Толстого требовали проведенія въ литературу гражданскихъ идеаловъ, освѣщенія дѣйствительности именно съ гражданской точки зрѣнія, а онъ ко всему подходилъ съ точки зрѣнія общечеловѣческой психологіи.

между ними примиреніе, при чемъ первый шагъ былъ сдѣланъ Тургеневымъ: за нѣсколько недѣль до своей смерти онъ обратился къ Толстому съ трогательнымъ письмомъ, въ которомъ называлъ его «великимъ писателемъ земли русской» и убѣждалъ его, тогда ушедшаго въ сторону отъ литературы, вернуться къ художественному творчеству.

Проживъ въ Петербургѣ около года, Толстой возвратился въ Ясную Поляну, гдѣ опять съ увлеченіемъ занялся сельскимъ хозяйствомъ. Въ 1857 году онъ совершилъ продолжительное путешествіе по Западной Европѣ и посѣтилъ главнѣйшія ея страны: Германію, Францію, Швейцарію и Италію. Свои впечатлѣнія отъ заграничной поѣздки онъ описалъ въ разсказѣ «Люцернъ»: въ немъ онъ высказалъ свое сомнѣніе въ дѣйствительной внутренней цѣнности западно-европейской культуры. Въ 1860 году онъ вторично отправился за-границу, вмѣстѣ со своимъ старшимъ любимымъ братомъ Николаемъ, который былъ боленъ туберкулезомъ и за границей же скончался на рукахъ Льва Николаевича. Эта смерть произвела на него сильное впечатлѣніе, и глубоко пессимистическое настроеніе овладѣло его душой. Только новые интересы вернули его душевную организацію въ нормальное русло. Еще на родинѣ Толстой интересовался вопросами народнаго образованія; теперь онъ воспользовался своимъ пребываніемъ за-границей, чтобы познакомиться съ постановкой школьнаго дѣла въ западно-европейскихъ странахъ: съ этой цѣлью онъ посѣщалъ музеи и училища, присутствовалъ на урокахъ, вступалъ въ близкія сношенія съ извѣстными педагогами и народными учителями. Однако постановка школьнаго дѣла въ Западной Европѣ Толстого не удовлетворила, и онъ создалъ собственную систему обученія, которую и приложилъ на практикѣ въ основанной имъ въ Ясной Полянѣ школѣ. Для пропаганды своихъ педагогическихъ взлядовъ Толстой основалъ даже спеціальный журналъ «Ясная Поляна», въ которомъ онъ высказывалъ свои взгляды на воспитаніе и образованіе. Преподаваніе, по мнѣнію Толстого, должно быть живымъ, любовнымъ творчествомъ, оно должно эластично приспособляться ко всѣмъ колебаніямъ дѣтской психологіи; школьная жизнь будетъ нормальна только тогда, когда она будетъ основана на началахъ полной свободы, здороваго жизненнаго опыта, когда она будетъ удовлетворять уже назрѣвшимъ потребностямъ учащихъ и учащихся.—Эти педагогическія занятія продолжались въ теченіе трехъ лѣтъ (1861—1864 г.), и Толстой на служеніе имъ отдалъ много силъ. Къ этому же времени относится и его общественная дѣятельность, въ качествѣ мирового посредника, при чемъ и въ этомъ дѣлѣ Толстой выказалъ себя горячимъ защитникомъ крестьянскихъ интересовъ.

Въ 1862 году Толстой женился на Софьѣ Андреевнѣ Берсъ. Семейная жизнь его сложилась очень счастливо. Большую часть года онъ проводилъ въ Ясной Полянѣ и только на короткое время пріѣзжалъ въ Москву. Въ это время Толстой очень много занимался и читалъ по разнообразнымъ отраслямъ знанія; занятія по сельскому хозяйству чередовались съ серьезными литературными занятіями. Этотъ періодъ спокойной и довольной жизни былъ также самымъ плодотворнымъ въ его творческой дѣятельности; къ этому времени относятся и крупнѣйшія произведенія Толстого, романы: «Война и миръ» (1864—1869) и «Анна Каренина» (1873—1876). Но ужъ въ концѣ 70-хъ годовъ въ душѣ Толстого происходитъ тяжелый нравственный кризисъ, который приводитъ его къ отрицанію всей своей прежней дѣятельности и къ рѣшенію отказаться отъ литературы. Преобладающіе интересы Толстого съ этого времени склоняются въ сторону морально-философскихъ и религіозныхъ вопросовъ. Въ своей «Исповѣди» (1881) Толстой самъ изобразилъ исторію этого душевнаго перелома. Однако, потребность художественнаго творчества была въ немъ еще такъ велика, она на-

столько органически вросла въ его душу, что онъ не могъ окончательно отъ нея отказаться. Въ началѣ 80-хъ годовъ имъ написано нѣсколько разсказовъ для народа: «Чѣмъ люди живы», «Богъ правду видитъ, да не скоро скажетъ» и др., а затѣмъ въ перемежку съ теоретическими статьями и философскими трактатами появляется цѣлый рядъ художественныхъ перловъ: «Смерть Ивана Ильича» (1886), драма «Власть тьмы» (1886), комедія «Плоды просвѣщенія» (1889), «Крейцерова Соната» (1890), «Хозяинъ и работникъ» (1895) и, наконецъ, большой романъ «Воскресенье» (1899).

Послѣдніе пятнадцать лѣтъ были для Толстого періодомъ особенно напряженныхъ религіозныхъ и философскихъ исканій. Въ это же время назрѣвала въ душѣ Толстого тяжелая душевная драма, находившая себѣ почву въ несоотвѣтствіи его идеаловъ окружавшей его соціально—политической и въ частности семейной обстановкѣ. Эта драма нашла себѣ развязку въ знаменитомъ уходѣ Толстого изъ Ясной Поляны въ концѣ октября 1910 года, уходѣ, стоившемъ ему жизни: по дорогѣ онъ простудился и скончался на станціи Астапова 7 ноября 1910 года на 83-мъ году своей жизни.

Слава и вліяніе Толстого не ограничиваются одной Россіей; онъ пользуется міровой извѣстностью въ полномъ смыслѣ этого слова. Его произведенія переведены на всѣ языки образованныхъ странъ не только Европы и Америки, но и Азіи. Въ Германіи, Англіи и Америкѣ существуютъ спеціальныя общества, поставившія себѣ задачей изученіе произведеній Толстого. Можно сказать, что со временъ Гете ни одинъ писатель не пользовался такимъ всеобщимъ признаніемъ, какъ Толстой: правда, его религіозные и философскіе взгляды являются довольно спорными и вызываютъ противъ себя съ разныхъ сторонъ многочисленныя возраженія, но какъ *художникъ* Толстой безпорно признается одним изъ величайшихъ міровыхъ писателей.

Литературная дѣятельность.

Дѣтство, Отрочество и Юность.

Если главной особенностью творчества Тургенева и Гончарова является ихъ *объективность*, если личность автора почти всегда скрывается за созданными ими фигурами, которыя какъ бы живутъ своей самостоятельной жизнью, то отличительной чертой творчества Льва Толстого является преобладаніе *субъективныхъ* элементовъ, особенный интересъ автора къ собственной личности и собственнымъ душевнымъ переживаніямъ. Этотъ субъективный элементъ, въ той или иной формѣ, является непремѣнной принадлежностью всѣхъ произведеній Толстого; нерѣдко герои его проявляютъ черты характера и высказываютъ взгляды и воззрѣнія самого автора. Такимъ отраженіемъ различныхъ сторонъ личности самого автора въ разные моменты его жизни являются, напр., такія фигуры, какъ Нехлюдовъ, Оленинъ, Левинъ и др., Но преобладаніе субъективнаго элемента нисколько не мѣшаетъ Толстому создавать яркіе и живые образы, не представляющіе никакихъ точекъ соприкосновенія съ его собственной личностью и имѣющіе поэтому вполнѣ объективное значеніе: таковы, напр., типы казаковъ въ его повѣсти, таково большинство великосвѣтскихъ и народныхъ типовъ въ его главныхъ романахъ. Эта способность создавать живыя лица, со всѣмъ многообразіемъ человѣческихъ характеровъ, въ значительной мѣрѣ уравновѣшиваетъ основной субъективный элементъ въ творческомъ дарованіи Толстого.

«**Дѣтство, Отрочество и Юность**»—произведеніе, имѣющее несомнѣнно *автобіографическое* значеніе. Правда, не все въ немъ основано на личныхъ воспоминаніяхъ автора: кое-что заимствовано изъ разсказовъ близкихъ людей, многое переработано фантазіей, однимъ словомъ

Varheit—дѣйствительная правда жизни—перемѣшана съ Dichtung—вымысломъ; но основная нить разсказа—исторія духовнаго развитія Николеньки Иртеньева, въ лицѣ котораго Толстой изображаетъ исторію своей собственной душевной жизни, взята, несомнѣнно, изъ дѣйствительности, изъ собственнаго внутренняго опыта.

Главный интересъ всѣхъ трехъ частей повѣсти заключается такимъ образомъ въ *психологическомъ анализѣ души* ребенка, отрока и юноши. Николенька — личность незаурядная, и въ этомъ отношеніи представляетъ собой не типъ, а *исключительную натуру* съ чрезвычайно сложной и тонкой душевной организаціей. Уже въ раннемъ дѣтствѣ у него проявляются такія черты характера, которыя очень рѣдко замѣчаются у дѣтей—это склонность къ *самоанализу*: въ противоположность другимъ дѣтямъ, которыя отдаются жизни, не раздумывая надъ нею, Николенька постоянно слѣдитъ за самимъ собой, разбирается въ своихъ чувствахъ и мысляхъ; поэтому въ его характерѣ нѣтъ непосредственности, нѣтъ душевной цѣльности. Но зато такая способность самоанализа свидѣтельствуетъ о высокой *сознательности* душевной жизни Николеньки и является доказательствомъ его духовнаго превосходства надъ сверстниками. Повышенное чувство личности, благодаря которому онъ не можетъ отрѣшиться отъ своего *я*, сказывается и въ его почти болѣзненномъ *самолюбіи*: онъ постоянно озабоченъ тѣмъ, что другіе о немъ думаютъ, какое онъ производитъ на другихъ впечатлѣніе; Николенька очень *мнителенъ* и *застѣнчивъ*, что очень тягостно для него при сношеніяхъ съ посторонними людьми. Но постоянная мысль о себѣ вовсе не служитъ признакомъ эгоистическихъ предрасположеній въ характерѣ Николеньки; наоборотъ, у него нѣжное и любящее сердце, что видно изъ его отношеній къ матери, учителямъ и товарищамъ.

Но хотя Николенька, главнымъ образомъ, живетъ своими внутренними переживаніями, въ немъ также силенъ интересъ и къ міру внѣшнему: онъ мальчикъ очень *наблюдательный*, у него очень богатая *художественная память*, дающая возможность личныя переживанія сохранить въ красивыхъ и обаятельныхъ образахъ, во всей ихъ жизненности и полнотѣ—безъ этого немыслимо было бы, конечно, и самое созданіе такого произведенія, какъ «Дѣтство и Отрочество». Вообще о даровитости Николеньки не можетъ быть двухъ мнѣній: у него очень развитая *сила воображенія, мечтательность* подчасъ настолько овладѣваетъ его душой, что мечты принимаютъ въ его глазахъ форму дѣйствительности; очень рано начинаетъ сказываться у него и *эстетическое чувство*; музыка производитъ на него сильное впечатлѣніе, и игра матери вызываетъ въ немъ рядъ смутныхъ образовъ и настроеній, то грустныхъ и мрачныхъ, то радостныхъ и свѣтлыхъ, въ зависимости отъ характера пьесы.

Весьма характерно, что, несмотря на свои умственныя способности, Николенька учится довольно плохо, гораздо хуже, чѣмъ его старшій братъ. Это происходитъ, конечно, не отъ недостатка умственныхъ силъ и интересовъ, а отъ неспособности къ правильнымъ, систематическимъ занятіямъ, отъ отсутствія выдержки, что, въ свою очередь, объясняется всѣмъ психическимъ складомъ Николеньки: постоянное самонаблюденіе, повышенный интересъ къ внѣшнему міру, живость воображенія, увле-

ченіе мечтами—вся эта непрерывная внутренняя работа, правда, мало замѣтная для посторонняго взора—отвлекаетъ его отъ занятій и мѣшаетъ усидчивому труду.

Но, несмотря на слабые успѣхи въ занятіяхъ, умственное развитіе Николеньки быстро подвигается впередъ — этому способствуетъ постоянная самостоятельная работа мысли. Во второй половинѣ отрочества Николенька не ограничивается уже простымъ наблюденіемъ надъ окружающей жизнью, пассивнымъ воспріятіемъ впечатлѣній—его уже занимаютъ высшіе философскіе вопросы—вопросы о цѣли и смыслѣ жизни, о назначеніи человѣка, о Богѣ и вселенной. Но умъ его, предоставленный самому себѣ, никѣмъ не руководимый, запутался въ дебряхъ отвлеченностей, потерялся въ безплодныхъ попыткахъ разрѣшить столь сложные вопросы бытія и разумѣнія, правда, онъ сталъ болѣе гибкимъ и изворотливымъ, но это, по собственному признанію Николеньки, еще болѣе ослабило въ его душѣ свѣжесть чувства и силу воли; его начали терзать вѣчныя сомнѣнія, постоянное недовольство собой, безысходный скептицизмъ. Поэтому эпоха отрочества не оставила въ немъ особенно радостныхъ воспоминаній; онъ даже называетъ этотъ періодъ своей жизни «пустыней». Только встрѣча съ Нехлюдовымъ, въ лицѣ котораго Николенька нашелъ нравственную поддержку, вывела его изъ заколдованнаго круга, созданнаго его отвлеченными исканіями. Подъ вліяніемъ Нехлюдова Николенька сталъ интересоваться вопросами морали и съ увлеченіемъ предался выработкѣ жизненныхъ идеаловъ; при чемъ съ этой поры цѣлью его существованія и залогомъ истиннаго счастья становится для него идея личнаго нравственнаго совершенствованія. Дальнѣйшее развитіе этого идеалистическаго настроенія и попытки осуществить идею нравственнаго самосовершенствованія на дѣлѣ принадлежатъ уже эпохѣ юности, начало которой авторъ считаетъ съ 16-лѣтняго возраста.

Кромѣ самого Николеньки, въ «Дѣтствѣ» и «Отрочествѣ» есть еще нѣсколько яркихъ и живыхъ образовъ, изъ которыхъ особенно жизненной вышла фигура Карла Ивановича. Слабѣе въ художественномъ отношеніи вышелъ образъ maman, отличающійся неясностью и блѣдностью. Это объясняется тѣмъ, что Толстой потерялъ свою мать на второмъ году жизни и оттого не могъ ее помнить; въ результатѣ образъ матери въ его изображеніи почти лишенъ яркихъ индивидуальныхъ чертъ—это не живое, конкретное лицо, а какъ бы отвлеченный символъ, воплощающій въ себѣ идею «материнства». Впослѣдствіи Толстой нарисовалъ портретъ своей матери въ лицѣ княжны Маріи (въ «Войнѣ и Мирѣ»); но въ эту эпоху въ его распоряженіи было обиліе матеріаловъ, наконецъ, творчество достигло уже полной зрѣлости, и образъ Маріи вышелъ вполнѣ жизненнымъ и художественно-законченнымъ.

Въ «*Юности*» талантъ Толстого, какъ замѣчательнаго художника-психолога, впервые обнаруживается въ полной мѣрѣ, такъ какъ духовная жизнь, которую онъ здѣсь раскрываетъ, отличается еще болѣе значительной сложностью и богатствомъ, и поэтому анализъ ея представляетъ особенныя трудности.

Сложность духовной жизни Николеньки въ эпоху юности въ значительной степени обусловливается ея гораздо бóльшей *сознательностью*. Тотъ идеалъ *нравственнаго самосовершенствованія*, который въ смутномъ видѣ представился ему еще въ эпоху отрочества, теперь становится для него яснымъ и прозрачнымъ; онъ теперь всецѣло овладѣваетъ его душой, производя на него впечатлѣніе какого-то новаго «моральнаго открытія». Это новое настроеніе проявляется въ различныхъ формахъ и по различнымъ иногда совершенно ничтожнымъ поводамъ: такъ, при выставленіи оконной рамы, Николенька съ особеннымъ наслажденіемъ помогаетъ работнику; съ той же цѣлью нравственнаго исправленія онъ ѣдетъ въ монастырь къ своему духовнику, которому онъ забылъ на исповѣди покаяться въ одномъ грѣхѣ. Но при всей искренности нравственныхъ порывовъ идеалистическое настроеніе Николеньки не отличается устойчивостью и постоянствомъ: такъ, «восторженное обожаніе идеала добродѣтели», не мѣшаетъ появленію въ его душѣ самолюбивой заботѣ о томъ впечатлѣніи, какое его поступки производятъ на окружающихъ; Николенька страдаетъ, когда окружающіе не обращаютъ вниманія на кротость и добродѣтель, которыя онъ старается выказать, приготовляясь къ исповѣди. Моральныя исканія сталкиваются съ наслѣдственнымъ предрасположеніемъ психики, съ *вліяніемъ среды* и тѣхъ людей, которымъ онъ сознательно или безсознательно подражаетъ. Одна изъ характерныхъ чертъ Николеньки заключается именно въ его легкой *внушаемости*, благодаря которой онъ легко поддается вліянію извнѣ, хотя бы оно противорѣчило его собственному настроенію. Эта внутренняя неустойчивость ярко обнаруживается и въ его увлеченіи идеаломъ comme il faut, что составляетъ другую характерную черту Николеньки въ эпоху юности. Понятіе это стоитъ въ рѣзкомъ противорѣчіи съ усвоеннымъ имъ идеаломъ добродѣтели: послѣдній основанъ на идеѣ *внутренняго* самосовершенствованія, между тѣмъ какъ въ основѣ понятія comme il faut лежитъ представленіе о чисто *внѣшнихъ* качествахъ: объ извѣстной манерѣ одѣваться, держать себя въ обществѣ, говорить, обращаться съ людьми и т. д. Усвоя себѣ такое понятіе, Николенька считаетъ себя въ правѣ смотрѣть свысока на людей, судить о нихъ не по внутреннимъ свойствамъ, а по внѣшнимъ—что вноситъ путаницу въ составленное Николенькой понятіе о цѣли и смыслѣ жизни. Для того, чтобы освободиться отъ этого увлеченія, Николенькѣ необходимо было пережить какое-нибудь испытаніе въ личной жизни, которое воочію показало бы ему неосновательность усвоеннаго имъ презрительнаго взгляда на людей, не соотвѣтствующаго понятію comme il faut. Такимъ весьма благодѣтельнымъ испытаніемъ была для него неудача на университетскихъ экзаменахъ: она больно уязвила его самолюбіе и показала ему, насколько онъ отсталъ отъ своихъ товарищей, къ которымъ онъ раньше относился съ высокомѣрнымъ пренебреженіемъ. Подъ впечатлѣніемъ перенесеннаго испытанія онъ вновь испытываетъ свѣтлый «моральный порывъ», вновь возвращается къ прежнимъ мечтамъ о нравственномъ самосовершенствованіи. Здѣсь заканчивается первая половина юности Николеньки и начинается вторая «болѣе счастливая»—однако, обѣщанное Толстымъ продолженіе его повѣсти такъ и не было написано.

Такимъ образомъ описаніе жизни Николеньки обрывается на томъ моментѣ, когда его сознанію впервые представился *взглядъ на жизнь какъ на моральную проблему*. Каково было дальнѣйшее развитіе его личности, въ эпоху возмужалости, когда умственныя и нравственныя силы человѣка, его идеалы подвергаются окончательному испытанію на жизненномъ *опытѣ*, мы узнаемъ изъ другихъ произведеній Толстого, гдѣ выводится тотъ же Николенька Иртеневъ, хотя и подъ другими именами.

Разсказы «*Утро помѣщика*», «*Севастопольскіе разсказы*», повѣсть «*Казаки*»— все это моменты самоопредѣленія Толстого, разныя страницы его психологической лѣтописи. Въ разсказѣ «*Утро помѣщика*» Толстой въ лицѣ Нехлюдова рисуетъ тотъ моментъ своей жизни, когда, пытаясь осуществить на дѣлѣ идею самосовершенствованія, онъ отправился въ деревню съ цѣлью заняться улучшеніемъ быта своихъ крестьянъ. Но скоро Нехлюдову пришлось разочароваться въ своихъ мечтахъ: планы его не удались, и причиной этого является обоюдное непониманіе, съ одной стороны, а съ другой, недовѣріе крестьянъ къ помѣщикамъ, порожденное всѣмъ строемъ крѣпостныхъ отношеній. Крестьянскій міръ представлялся Нехлюдову какимъ-то чуждымъ, загадочнымъ, а крестьяне смотрѣли на своихъ помѣщиковъ исключительно, какъ на эксплоататоровъ. Основная ошибка Нехлюдова, какъ и многихъ тогдашнихъ образованныхъ и либеральныхъ помѣщиковъ, сознававшихъ свой долгъ по отношенію къ народу (въ этомъ отношеніи Нехлюдовъ представляетъ собой типическую фигуру), заключалась въ мысли, что можно упорядочить бытъ крестьянъ и поднять ихъ благосостояніе при помощи одного отеческаго попеченія, не касаясь самыхъ основъ крѣпостного права. Единственнымъ выходомъ изъ неудачъ и разочарованій, порожденныхъ этой ошибкой, было убѣжденіе въ необходимости коренной реформы и активное участіе въ проведеніи великаго дѣла освобожденія крестьянъ. Къ этому убѣжденію долженъ былъ рано или поздно прійти Нехлюдовъ, какъ пришелъ къ нему самъ Толстой.

Въ «*Севастопольскихъ разсказахъ*» Толстой отодвигаетъ на задній планъ исторію своего внутренняго развитія и ищетъ новыхъ путей уже внѣ узкаго круга привычныхъ отношеній и впечатлѣній: онъ живетъ общею жизнью со всѣмъ обществомъ и въ силу этого всю мощь своего таланта направляетъ на грозную правду дѣйствительности. Здѣсь, какъ и въ другихъ своихъ произведеніяхъ, онъ остается трезвымъ реалистомъ, для котораго всего важнѣе жизненная *правда* изображенія, полное соотвѣтстіе съ истинной дѣйствительностью. Такъ, изображая самоотверженіе и героизмъ доблестныхъ защитниковъ Севастополя, Толстой очень далекъ отъ какой-либо идеализаціи ихъ, онъ рисуетъ ихъ такими, какими они проявляютъ себя въ жизни, со всѣми положительными и отрицательными чертами. Изображая картину войны, онъ показываетъ ее не въ видѣ красиваго, блестящаго зрѣлища, «съ музыкой и барабаннымъ боемъ, съ развѣвающимися знаменами и чарующими генералами, а въ ея настоящемъ выраженіи,—въ крови, въ страданіяхъ, въ смерти»... И благодаря этому реализму изображеніе войны у Толстого производитъ особенно сильное впечатлѣніе. Вообще отдѣльныхъ героевъ нѣтъ въ «Севастопольскихъ разсказахъ»; героемъ здѣсь является народная масса, воплотившая въ лицѣ севастопольскаго солдата всю простую и великую духомъ Русь.

Въ повѣсти «*Казаки*» Толстой опять возвращается къ анализу своего духовнаго развитія. Въ ней впервые, хотя еще не въ совсѣмъ опредѣленной формѣ, выступаетъ одинъ изъ наиболѣе характерныхъ элементовъ всего умственнаго и нравственнаго міросозерцанія Толстого, какъ оно сложилось впослѣдствіи,—именно, его *отрицательное отношеніе къ современной европейской цивилизаціи*, въ которой Толстой видитъ только обманъ и фальшь. Ей онъ противопоставляетъ первобытную, простую, дикую, лишенную всякихъ культурныхъ вліяній, но зато близкую къ природѣ жизнь казаковъ, чуждую всякой искусственности и всякихъ условностей; только такая жизнь, воспитывающая людей бодрыхъ, сильныхъ, жизнерадостныхъ и цѣльныхъ, приноситъ истинное счастье людямъ, потому что необходимое условіе счастья заключается въ томъ, чтобы «жить такъ, какъ живетъ природа». Это наблюденіе надъ двумя діаметрально противоположными мірами приводитъ Толстого къ мысли, къ которой вѣкъ тому назадъ уже пришелъ Руссо: человѣку необходимо возвратиться на лоно природы, необходимо «опроститься»—и только тогда возможно будетъ достигнуть счастья на землѣ. Въ повѣсти «Казаки» это отрицаніе цивилизаціи и связанное съ нимъ стремленіе къ «опрощенію» изображено въ личности Оленина. До своего отъѣзда на Кавказъ Оленинъ ничѣмъ не отличался по своему образу жизни отъ большинства богатой дворянской молодежи того времени; правда, онъ уже тогда чувствовалъ извѣстную внутреннюю неудовлетворенность. Но когда онъ пріѣзжаетъ на Кавказъ, его поражаетъ своеобразная жизнь казаковъ, она захватываетъ его своеобразіемъ своей красоты и свободы, вскрываетъ въ его глазахъ богатство и силу личности, близкой къ природѣ; и немощь «культурнаго

человѣка». Чувство неудовлетворенности и внутренней раздвоенности заставляетъ его завидовать такимъ простымъ и цѣльнымъ натурамъ, какъ дядя Ерошка, Лукашка, Марьяна, заставляетъ его стремиться къ сближенію съ ними и мечтать о полномъ сліяніи съ ихъ жизнью, которая одна только, по его мнѣнію, можетъ доставить истинное довольство и счастье. Такимъ образомъ, подъ вліяніемъ измѣненія окружающей обстановки, въ Оленинѣ пробуждается тотъ же «моральный порывъ», какой въ иныхъ формахъ испытали также Иртеневъ и Нехлюдовъ, и этотъ порывъ открываетъ ему истинный смыслъ жизни, который заключается въ слѣдованіи заповѣди любви къ людямъ и личнаго самоотверженія, въ стремленіи къ «опрощенію», къ сліянію съ простымъ народомъ. Но что весьма характерно для лицъ раздвоеннаго психическаго склада, стремленіе къ «опрощенію» у Оленина основано прежде всего на *жаждѣ личнаго счастья*, на его желаніи найти такое состояніе, которое обезпечивало бы ему полный внутренній покой. Поэтому, когда онъ замѣчаетъ, что между условіями жизни казаковъ и его мечтами о нравственномъ самосовершенствованіи непроходимая пропасть, то онъ отвергаетъ эти мечты, называетъ самоотверженіе «вздоромъ», рѣшаетъ, что въ жизни «кто счастливъ, тотъ и правъ».

Впослѣдствіи эти идеи, носителемъ которыхъ является Оленинъ, т. е. отрицаніе современной цивилизаціи и мечты объ опрощеніи, получаютъ дальнѣйшее развитіе въ различныхъ другихъ произведеніяхъ Толстого (въ «Войнѣ и Мирѣ», въ «Аннѣ Карениной», въ сочиненіяхъ послѣдняго періода), но въ основу этихъ идей кладется ужъ не стремленіе къ *личному счастью*, а требованія совѣсти, человѣческой солидарности, вообще *моральнаго долга*.

Если въ личности Оленина, въ которомъ Толстой изобразилъ новый моментъ своего собственнаго духовнаго развитія, отразились нѣкоторыя субъективныя черты самого автора, то въ обрисовкѣ фигуръ казаковъ Толстой проявилъ замѣчательное мастерство объективнаго творчества, изобразивъ чрезвычайно ярко и жизненно рядъ лицъ, совершенно чуждыхъ ему по характеру и привычкамъ, по своему внутреннему складу и всему міросозерцанію. Толстой съ большимъ искусствомъ великаго сердцевѣда сумѣлъ проникнуть въ психологію первобытныхъ людей, живущихъ внѣ какихъ бы то ни было культурныхъ вліяній. Оттого дядя Ерошка, Лукашка, Марьяна, и даже второстепенныя лица, какъ Устенька и Назарка—совершенно живыя фигуры, вполнѣ понятныя намъ.

Война и миръ.

«Война и миръ» является однимъ изъ величайшихъ и совершеннѣйшихъ произведеній не только русской, но и всемірной литературы. Въ этомъ романѣ, какъ въ центральномъ фокусѣ, обнаруживаются всѣ наиболѣе характерныя особенности художественнаго творчества Толстого. Къ числу ихъ принадлежитъ прежде всего необычайная жизненная правдивость изображенія, его глубокій *реализмъ:* Толстой не искажаетъ дѣйствительности, онъ не прикрашиваетъ лицъ, ему симпатичныхъ, и не сгущаетъ темныхъ красокъ при изображеніи типовъ, которымъ онъ не можетъ сочувствовать; вездѣ онъ остается безпристрастнымъ, строго объективнымъ художникомъ, воспроизводящимъ дѣйствительность такъ, какъ онъ ее видитъ и понимаетъ. Вѣрность и мѣткость его изображенія основаны на тонкой *наблюдательности*, на особенной *остротѣ зрѣнія*, позволяющей ему уловить массу живыхъ, незамѣтныхъ для простого глаза, чертъ, придающихъ его картинамъ *необыкновенную яркость и жизненную полноту*.

Содержаніе романа «Война и миръ» поражаетъ своимъ богатствомъ и широтой размѣровъ. Здѣсь отразился весь міръ русской жизни со всѣмъ разнообразіемъ его многочисленныхъ элементовъ, бытовыхъ и психологическихъ чертъ. Великое и пошлое, красивое и безобразное, трагическое и обыденное чередуются въ его романѣ; на ряду съ картинами кровавыхъ историческихъ событій изображаются такія бытовыя сцены, какъ охота, святочныя забавы — и притомъ тѣ и другія изображены съ одинаковымъ мастерствомъ. По числу выведенныхъ лицъ «Война и миръ» представляетъ собой рѣдкое явленіе въ литературѣ: въ немъ встрѣчаются представители самыхъ разнообразныхъ общественныхъ слоевъ, начиная отъ крѣпостныхъ слугъ и кончая крупными государственными дѣятелями—среди послѣднихъ встрѣчается немало историческихъ лицъ; въ немъ фигурируютъ типы, стоящіе на самыхъ различныхъ ступеняхъ умственнаго и нравственнаго развитія. И всѣ эти лица и типы,

даже второстепенные, не играющіе въ романѣ особенной роли, изображены съ одинаковой яркостью и жизненностью. Въ изображеніи душевной жизни выведенныхъ лицъ, ихъ характеровъ, чувствъ и настроеній сказалось психологическое мастерство Толстого—онъ не только крупный *художникъ*, но глубокій и тонкій *психологъ*.—И въ данномъ случаѣ онъ съ одинаковой яркостью и глубиной анализируетъ психическія переживанія какъ тѣхъ героевъ, которые по своимъ душевнымъ свойствамъ и стремленіямъ особенно понятны ему самому и близки его сердцу (таковы кн. Андрей Болконскій и Пьеръ Безухій), такъ и тѣхъ, которые совершенно чужды ему по своему душевному складу (таковъ ограниченный и духовно бѣдный Николай Ростовъ, таковы глубоко антипатичные автору великосвѣтскіе типы—Эленъ, кн. Василій, Борисъ Друбецкой). Тонкій психологическій анализъ Толстого проявился также въ изображеніи сценъ, содержаніе которыхъ относится къ такъ назыв. *коллективной психологіи*, именно, тѣхъ сценъ, въ которыхъ дѣйствующими лицами выступаютъ народныя массы—солдаты, крестьяне, городская чернь. Толстой не только искусно изображалъ отдѣльные характеры, онъ умѣлъ также уловить и изобразить настроеніе *толпы*, охваченной тѣми или другими чувствами и страстями.

Характерной особенностью «Войны и мира» является то, что, будучи произведеніемъ высшаго художественнаго творчества, романъ этотъ богатъ такимъ элементомъ, который очень рѣдко встрѣчается въ литературныхъ произведеніяхъ—именно *элементомъ философскимъ*. Эпическое теченіе разсказа неоднократно прерывается продолжительными отвлеченными разсужденіями, въ которыхъ выражаются взгляды автора по различнымъ отдѣльнымъ вопросамъ, а также его общее міросозерцаніе. Это въ извѣстномъ отношеніи напоминаетъ «Мертвыя души», гдѣ Гоголь также часто прерывалъ разсказъ отступленіями, правда, не отвлеченными, а лирическими, въ которыхъ высказывалъ свои личныя чувства и переживанія. Всѣ эти разсужденія Толстого имѣютъ значеніе авторскаго *комментарія* къ повѣствованію и должны пояснять смыслъ описываемыхъ событій: такъ, описывая событія Отечественной войны, авторъ касается вопроса о роли личности въ исторіи, высказывается по тѣмъ или другимъ частнымъ поводамъ: о причинахъ пожара Москвы, о военныхъ теоретикахъ и т. д. Отличаясь своеобразной оригинальностью и остроуміемъ, эти разсужденія, большей частью, носятъ рѣзко выраженный полемическій отпечатокъ, такъ какъ они направлены противъ различныхъ установившихся въ наукѣ или въ общественномъ мнѣніи взглядовъ.

Собственно говоря, «Войну и миръ» нельзя назвать романомъ, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова. Со стороны формы это произведеніе близко подходитъ къ типу «семейныхъ хроникъ», такъ какъ внѣшняя фабула повѣствованія заключается въ изображеніи судебъ двухъ семействъ: Ростовыхъ и Болконскихъ. Но эта внѣшняя фабула далеко не исчерпываетъ собой всего содержанія произведенія. Это послѣднее настолько богато содержаніемъ и разнообразіемъ выведенныхъ лицъ, что его справедливѣй было бы назвать *національной эпопеей*, героемъ которой является *весь русскій народъ*—тѣмъ болѣе, что изображенная въ ней

частная жизнь протекаетъ на широкомъ фонѣ крупныхъ историческихъ событій, въ центрѣ которыхъ стоитъ имѣвшая всенародное значеніе Отечественная война. При этомъ все произведеніе Толстого проникнуто духомъ истиннаго національнаго патріотизма и глубокой любовью автора ко всему родному народу.—И этотъ національный характеръ произведенія Толстого, въ соединеніи съ его чисто художественными достоинствами и громадной силой психологическаго анализа, обезпечиваетъ ему исключительное положеніе въ русской литературѣ.

Среди длинной вереницы лицъ, выведенныхъ въ «Войнѣ и мирѣ», особенно выдѣляются: князь Андрей Болконскій и Пьеръ Безухій, которыхъ можно считать главными героями романа. Оба они—сложныя и богатыя психическія организаціи, и поэтому Толстой съ большой подробностью останавливается на обрисовкѣ ихъ характеровъ, на анализѣ ихъ внутреннихъ переживаній и отношеній къ людямъ. Авторъ шагъ за шагомъ слѣдитъ за ихъ душевнымъ развитіемъ, за смѣной чувствъ и стремленій, онъ приводитъ ихъ во всевозможныя столкновенія съ дѣйствительностью, заставляетъ ихъ переживать разнообразныя увлеченія и цѣлый рядъ душевныхъ переворотовъ, а благодаря глубокому и тонкому психологическому анализу онъ всюду обнаруживаетъ глубокіе, скрытые, внутренніе мотивы ихъ поступковъ и нравственныхъ кризисовъ.

Во многихъ отношеніяхъ они представляютъ рѣзкую противоположность другъ другу. Князь Андрей—натура настойчивая, энергичная, сильная, съ яснымъ, свѣтлымъ *умомъ* и твердой *волею*. Умъ князя Андрея отличается строго *реалистическимъ* характеромъ. Поэтому онъ мало склоненъ къ «мечтательному философствованію», составляющему характерную особенность умственной жизни Пьера. Князь Андрей мало интересуется отвлеченными вопросами, но зато одаренъ способностью здраво понимать и оцѣнивать дѣйствительность, во всей ея сложности, онъ *реалистъ-эмпирикъ*, такъ какъ всѣ свои логическіе выводы строитъ на основаніи непосредственнаго *опыта*, на основаніи личнаго наблюденія надъ фактами живой дѣйствительности. Такимъ реалистическимъ складомъ мышленія объясняется то, что князь Андрей въ гораздо большей степени, чѣмъ Пьеръ, обладаетъ *способностью къ практической дѣятельности:* въ то время какъ Пьеру, при всемъ его желаніи, не удается осуществить свои широкіе преобразовательные планы, касающіеся жизни его крестьянъ, князь Андрей, съ гораздо меньшими усиліями, устраиваетъ свои дѣла по имѣнію и значительно улучшаетъ бытъ своихъ крестьянъ. Эта же черта умственнаго склада Андрея—его недовѣріе къ отвлеченнымъ умозрѣніямъ и теоріямъ—сказывается и въ его отрицательномъ отношеніи къ кабинетнымъ теоретикамъ и систематикамъ: таково его отношеніе къ военнымъ теоретикамъ, въ родѣ Вейротера и Пфуля, таково его отношеніе къ извѣстному государственному дѣятелю Сперанскому.

Другой важной чертой характера князя Андрея является присущая ему *сила воли*. Онъ обладаетъ замѣчательной способностью владѣть собой и своими чувствами, подчинять всѣ свои душевныя движенія стро-

тому внутреннему контролю. Такъ, послѣ измѣны Наташи, онъ, несмотря на крушеніе надеждъ на личное счастье, сохраняетъ полное самообладаніе и даже поражаетъ Пьера своимъ наружнымъ спокойствіемъ. Но князь Андрей не только умѣетъ держать себя въ рукахъ—онъ умѣетъ также подчинять себѣ людей и управлять обстоятельствами. Благодаря своей энергіи и настойчивости, онъ постоянно достигаетъ поставленныхъ себѣ цѣлей: онъ отлично устраиваетъ свое имѣніе, улучшаетъ бытъ своихъ крестьянъ; будучи полковымъ командиромъ, онъ энергично занимается устройствомъ своего полка и поэтому пріобрѣтаетъ любовь и уваженіе офицеровъ и солдатъ. Эти занятія даютъ нѣкоторый исходъ для его *жажды дѣятельности*, но они всецѣло его не удовлетворяютъ, такъ какъ далеко не соотвѣтствуютъ тому неизсякаемому источнику энергіи и тѣмъ разностороннимъ способностямъ, которыя онъ самъ чувствуетъ въ своей душѣ.

Будучи человѣкомъ сильнымъ и даровитымъ, князь Андрей вмѣстѣ съ тѣмъ въ высокой степени надѣленъ *чувствомъ личности*, и эта черта является одной изъ наиболѣе характерныхъ особенностей его душевнаго склада: онъ постоянно занятъ анализомъ своихъ чувствъ и впечатлѣній, его мысль постоянно устремлена на самого себя, его *я* постоянно стоитъ въ центрѣ всѣхъ его интересовъ. Но изъ этого не слѣдуетъ, что князя Андрея можно назвать узкимъ эгоистомъ; онъ не эгоистъ, а *индивидуалистъ*, такъ какъ цѣлью своей жизни онъ ставитъ—найти такое состояніе, которое давало бы ему, какъ личности, полное нравственное удовлетвореніе. Этимъ объясняются его безпрерывныя исканія, влекущія за собой рядъ тяжелыхъ душевныхъ катастрофъ, безжалостно разрушающихъ всѣ его мечты и надежды. Вначалѣ преобладающимъ его настроеніемъ является *жажда славы и личнаго счастья*. Въ это время его идеаломъ является *сильная личность*, подчиняющая всѣхъ своей волѣ, и съ этой точки зрѣнія онъ идеализируетъ Наполеона. Но ходъ войны не оправдалъ надеждъ князя Андрея; онъ разочаровался и пересталъ вѣрить въ силу и значеніе человѣческой личности, какъ историческаго фактора. Изъ своего военнаго опыта князь Андрей вынесъ убѣжденіе, что успѣхъ дѣла зависитъ не отъ стратегическихъ талантовъ отдѣльныхъ личностей, не отъ ихъ плановъ и диспозицій, а, главнымъ образомъ, отъ общаго духа войскъ. Теперь обаяніе Наполеона поблекло въ его глазахъ. Подъ впечатлѣніями Аустерлицкаго боя окончательно рухнули его мечты о личной славѣ; теперь всѣ эти мечтанія показались ему ничтожными предъ лицомъ *вѣчности*, впервые глянувшей ему въ глаза на полѣ битвы, въ виду приближающейся смерти; теперь ему показалось безсмысленнымъ все, чѣмъ онъ жилъ и увлекался раньше, ничтожной показалось ему его собственная личность. Послѣ возвращенія въ Россію, кн. Андрей совершенно покидаетъ службу и уединяется въ своемъ имѣніи. Настроеніе въ эту эпоху было у него въ высшей степени тяжелымъ и мрачнымъ: это объясняется апатіей, общимъ разочарованіемъ, а также смертью жены, предъ которой онъ чувствуетъ себя нравственно отвѣтственнымъ. Подъ вліяніемъ этого настроенія все міросозерцаніе кн. Андрея принимаетъ пессимистическій характеръ: счастье кажется ему недостижимымъ, вся жизнь—безсмысленной, а единственнымъ благомъ, доступ-

нымъ человѣку, представляется ему спокойная совѣсть и отсутствіе страданій; имъ овладѣваетъ «тоска жизни». По отношенію къ людямъ князь Андрей создалъ себѣ теорію «разумнаго эгоизма», которую онъ излагаетъ Пьеру, опечаленному душевнымъ состояніемъ своего друга. Однако, на практикѣ кн. Андрей измѣняетъ своей теоріи; онъ, наоборотъ, заботится о своихъ крестьянахъ и даже часть ихъ отпускаетъ на свободу, надѣливъ ихъ землей.

Но такое мрачное настроеніе недолго владѣетъ душой кн. Андрея: молодость и врожденный инстинктъ жизни берутъ верхъ.

Посѣщеніе Отраженскаго дома снова пробуждаетъ въ немъ жажду дѣятельности. Онъ отправляется въ Петербургъ и вступаетъ въ сношенія со Сперанскимъ; теперь онъ впервые испытываетъ свои силы на почвѣ *общественной и государственной дѣятельности*. Но очень скоро кн. Андрей разочаровался и въ Сперанскомъ, какъ личности, и въ его реформахъ. Если раньше рухнули его мечты о личной славѣ, то теперь въ корнѣ подкосились его планы о широкой общественной дѣятельности: онъ пересталъ вѣрить въ ея пользу и плодотворность.—Скоро, однако, ему пришлось пережить новое увлеченіе и новое тяжелое разочарованіе: это любовь къ жизнерадостной Наташѣ и измѣну послѣдней—личная жизнь его оказалась разбитой навсегда. Подъ вліяніемъ всѣхъ этихъ душевныхъ кризисовъ и мучительныхъ разочарованій князь Андрей дѣлается угрюмымъ, озлобленнымъ.

Но смертельная рана, полученная подъ Бородинымъ, медленное умираніе, полное тяжелыхъ физическихъ и нравственныхъ мукъ, встрѣча съ врагомъ, который былъ виновникомъ измѣны его возлюбленной, послѣднее свиданіе съ Наташей, съ тѣмъ существомъ, которое онъ раньше больше всего любилъ, а затѣмъ больше всего ненавидѣлъ въ жизни—все это просвѣтило и углубило его мысль, заставило его много перечувствовать и передумать,—и для него предъ лицомъ смерти, открылся наконецъ, тотъ смыслъ жизни, котораго онъ раньше такъ страстно искалъ. Теперь, въ тѣ предсмертные дни, когда наступало для него «пробужденіе отъ жизни» съ ея борьбой, заботами, иллюзіями и мечтами, наполнявшими до сихъ поръ все его существованіе,—онъ понялъ этотъ смыслъ, который заключается въ отрѣшеніи отъ всякаго эгоизма, въ вѣчной безкорыстной любви, любви не только къ ближнему, но и къ врагу, въ подчиненіи этому идеалу любви всей своей личности.

Пьеръ по своему психическому складу во многихъ отношеніяхъ представляетъ собой полную противоположность князю Андрею. Въ то время какъ кн. Андрей представляетъ собой натуру замкнутую, сосредоточенную, сдержанную, Пьеръ, напротивъ, экспансивенъ, общителенъ, проявляетъ большой интересъ къ окружающей жизни; князь Андрей во всемъ полагается на свои собственныя силы,—Пьера же тянетъ къ людямъ—у нихъ онъ ищетъ нравственной поддержки. Въ характерѣ Пьера много *добродушія и наивности*, и поэтому онъ часто ошибается въ людяхъ и даже позволяетъ имъ обманывать себя; у него нѣтъ той проницательности, которая помогаетъ кн. Андрею правильно оцѣнивать людей.

Пьеръ чрезвычайно склоненъ къ *«мечтательному философствованію»*, благодаря чему онъ мало способенъ къ практической дѣятель-

ности; у него нѣтъ того трезваго пониманія дѣйствительности, которое во всѣхъ случаяхъ своей жизни обнаруживаетъ князь Андрей. Но это нисколько не мѣшаетъ Пьеру чувствовать живѣйшую потребность приносить пользу людямъ, дѣлать имъ добро; въ силу этого онъ направляетъ свои мысли не столько на вопросы отвлеченные, метафизическіе, сколько на вопросы *моральные*, на вопросы о томъ, какъ жить и что дѣлать, чтобы достигнуть внутренняго удовлетворенія.

Весьма важной характерной чертой Пьера, отличающей его отъ князя Андрея, является его *слабоволіе*, отсутствіе въ немъ энергіи и настойчивости; Пьеръ легко подчиняется чужому вліянію, что видно изъ того, что иногда его образъ жизни совершенно не соотвѣтствуетъ его серьезнымъ внутреннимъ запросамъ (кутежи съ Анатолемъ и Долоховымъ въ началѣ романа), а также изъ исторіи его женитьбы, которая зато становится для него источникомъ тяжелыхъ нравственныхъ страданій.—Князь Андрей, благодаря своему твердому характеру, умѣетъ владѣть собой; Пьеръ же, напротивъ того, благодаря своей безхарактерности, легко *поддается овладѣвающему имъ настроенію*, даже случайному и мимолетному. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ сношеніяхъ съ людьми онъ отличается полной *откровенностью и искренностью*—онъ ни отъ кого не скрываетъ своихъ чувствъ и мыслей: такъ онъ восторженно отзывается о Наполеонѣ и французской революціи, не обращая вниманія на то, что его воззрѣнія противорѣчатъ господствующему мнѣнію.

Самъ Пьеръ отдаетъ должное кн. Андрею: онъ не только признаетъ превосходство своего друга надъ собой, но прямо благоговѣетъ предъ нимъ. И, дѣйствительно, князь Андрей, по своимъ способностямъ стоитъ выше Пьера: онъ—натура *исключительная*, высоко одаренная, съ богатымъ запасомъ ума и воли, между тѣмъ какъ Пьеръ по своимъ способностямъ гораздо болѣе подходитъ къ среднему уровню: въ немъ больше *типичности*, чѣмъ въ кн. Андреѣ. Въ одной только области душевной жизни Пьеру принадлежитъ первое мѣсто—это въ области чувства. Князь Андрей—натура *интеллектуальная и волевая;* преобладающіе элементы его душевной жизни—умъ и воля—какъ бы заслоняютъ собой проявленія чувства: оттого онъ холоденъ въ отношеніяхъ съ людьми, оттого онъ такъ озлобленъ и рѣзокъ въ моменты неудачъ и разочарованій. Пьеръ же, напротивъ, по своему психическому складу—натура *эмоціональная:* чувство играетъ въ его душевной жизни первенствующую роль. И эта особенность его душевной организаціи сказывается во всѣхъ его поступкахъ: этимъ объясняется его неустойчивость, его частыя увлеченія и переходы отъ одного настроенія къ другому—при этомъ его дѣйствія подчасъ рѣзко расходятся съ его взглядами и убѣжденіями. Пьеръ иногда настолько увлекается страстями, что падаетъ ихъ жертвой: вслѣдствіе слабого развитія своей воли онъ не имѣетъ надъ ними власти; но зато за нравственными паденіями неизмѣнно слѣдуютъ муки стыда и раскаянія, въ значительной степени искупающія его вину. Тотъ богатый запасъ чувства, которымъ обладаетъ Пьеръ, особенно сказывается въ его сношеніяхъ съ людьми: его душевная мягкость и отзывчивость привлекаетъ къ нему симпатіи всѣхъ, приходящихъ съ нимъ въ соприкосновеніе; всѣ невольно испытываютъ на себѣ

вліяніе этого «золотого сердца», какъ называетъ Пьера кн. Андрей. Только такія злыя и испорченныя натуры, какъ Эленъ, Долоховъ и Анатоль, остаются холодными къ Пьеру и даже проявляютъ къ нему прямую враждебность.

Но Пьеръ и князь Андрей не настолько различныя натуры, какъ кажется на первый взглядъ—въ душевномъ складѣ обоихъ есть одна общая черта, очень важная и глубокая, отражающаяся на всемъ ихъ моральномъ обликѣ. Эта общая черта заключается въ ихъ *серьезномъ, сознательномъ отношеніи къ жизни:* оба они--натуры *ищущія,* у обоихъ горитъ страстная жажда истины, не позволяющая имъ удовлетворяться обыденной дѣйствительностью, не допускающая ихъ успокоиться на лонѣ житейской пошлости.

Вся исторія внутренняго развитія Пьера, какъ и кн. Андрея, проходитъ въ душевныхъ *исканіяхъ* и связанныхъ съ ними увлеченіяхъ и разочарованіяхъ. Въ этомъ отношеніи Пьеръ напоминаетъ нѣкоторыхъ изъ прежнихъ героевъ Толстого: Николеньку Иртенева, Нехлюдова, Оленина, т. е. тѣхъ лицъ, въ которыхъ отразились субъективныя черты самого автора. И, дѣйствительно, вся исторія его моральныхъ исканій, жажда нравственнаго самосовершенствованія, душевный переломъ, подъ вліяніемъ сближенія съ народомъ—все это является изображеніемъ духовныхъ процессовъ, пережитыхъ самимъ Толстымъ. Смыслъ тѣхъ душевныхъ исканій, которыя должны были вывести Пьера на правильную дорогу, заключался въ *жаждѣ самоопредѣленія,* въ стремленіи достигнуть «внутренняго успокоенія и *согласія съ самимъ собой*», какъ единственнаго условія прочнаго счастья. Однимъ изъ важнѣйшихъ этаповъ на пути этихъ душевныхъ исканій было для Пьера масонство, въ которомъ онъ нашелъ выходъ изъ тяжелаго душевнаго кризиса, пережитаго имъ послѣ разрыва съ женой и дуэли съ Долоховымъ, когда вся жизнь стала представляться ему безцѣльной, безобразной и безсмысленной. Задача нравственнаго самосовершенствованія и общественная, филантропическая дѣятельность—эти двѣ стороны масонства болѣе всего соотвѣтствовали внутренней потребности Пьера, стремленію его найти такую жизненную дѣятельность среди окружающаго общества, которая обезпечила бы ему нравственное удовлетвореніе. Тотчасъ, послѣ вступленія въ орденъ, Пьеръ съ увлеченіемъ отдался филантропической дѣятельности: онъ поставилъ себѣ цѣлью улучшить положеніе своихъ крестьянъ, и съ этой цѣлью учреждалъ для нихъ больницы, школы, даже собирался вовсе освободить ихъ отъ крѣпостной зависимости. Но изъ этихъ плановъ ничего не вышло, вслѣдствіе недостатка въ его характерѣ настойчивости и энергіи, вслѣдствіе полнаго незнакомства его съ условіями практической жизни.

Но такая частная дѣятельность не удовлетворяла Пьера, его тянуло къ дѣятельности общественной; съ этой цѣлью онъ составилъ планъ преобразованія массонскаго ордена: онъ хотѣлъ придать масонству значеніе общественной силы, дѣятельность которой должна быть направлена къ общему благу. Однако, этотъ проэктъ не встрѣтилъ сочувствія среди петербургскихъ масоновъ, многіе отнеслись къ нему даже враждебно. Эта неудача сильно подѣйствовала на Пьера. Онъ уже раньше, несмотря на отсутствіе въ немъ проницательности, замѣчалъ, что большинство

масоновъ относится формально къ своему дѣлу, въ нихъ нѣтъ того настоящаго нравственнаго воодушевленія, которымъ онъ самъ былъ проникнутъ: нѣкоторые интересовались обрядовой стороной масонства, придавали наибольшее значеніе разнымъ символическимъ церемоніямъ; другіе же, въ родѣ Бориса Друбецкаго, поступали въ орденъ изъ-за личныхъ, чисто корыстныхъ цѣлей. Все это возбуждало въ Пьерѣ сомнѣніе, пока онъ окончательно не разочаровался, такъ какъ потерялъ всякую надежду на обновленіе и возрожденіе русскаго масонства.

Полное разочарованіе въ масонствѣ, на которое онъ возлагалъ пламенныя надежды, было для Пьера тяжелымъ нравственнымъ ударомъ. Лишившись этой нравственной поддержки, онъ впалъ въ прежнее состояніе душевной неудовлетворенности и тревоги. Вопросъ о смыслѣ и цѣли жизни опять стоялъ предъ нимъ, какъ неразрѣшимая проблема. Чтобы «спастись отъ жизни», чтобы забыться, онъ предавался удовольствіямъ, избѣгая оставаться наединѣ съ самимъ собой и своими напряженными мыслями.

Такое угнетенное душевное состояніе продолжалось у Пьера до тѣхъ поръ, пока онъ впервые не вступилъ въ непосредственныя сношенія съ *народной средой*, до тѣхъ поръ ему невѣдомой, пока онъ не познакомился со всѣмъ строемъ народнаго міросозерцанія. Это міросозерцаніе съ его цѣлостностью, опредѣленностью, отсутствіемъ всякаго внутренняго разлада, подѣйствовало на Пьера, какъ новое откровеніе: въ немъ онъ нашелъ разрѣшеніе мучившей его загадки жизни.

Впервые Пьеръ познакомился съ русскимъ народомъ въ лицѣ солдатъ, на полѣ Бородинскаго сраженія. Первое впечатлѣніе было поразительное: Пьеръ почувствовалъ, что предъ нимъ открылся новый міръ, міръ дотолѣ неизвѣданный, міръ, совершенно чуждый тому, въ которомъ онъ самъ вращался, къ которому онъ принадлежалъ по происхожденію, и который казался ему исполненнымъ лжи и обмана. Пьеръ почувствовалъ страстное желаніе обновить свою жизнь путемъ сліянія съ этимъ новымъ міромъ, съ этими новыми людьми.

Въ своемъ стремленіи стать такимъ же, какими были *«они»*, т. е. люди этого новаго, невѣдомаго ему міра, Пьеръ доходитъ до мысли о самопожертвованіи, для чего онъ составляетъ планъ убить Наполеона. Но всѣ эти мечты не сбылись. Вмѣсто этого Пьеру пришлось пережить всѣ ужасы московскаго пожара, плѣна, военнаго суда, провести нѣсколько мучительныхъ дней въ ожиданіи смертнаго приговора, наконецъ, лично присутствовать при казни поджигателей. Всѣ эти впечатлѣнія безумія и ужаса, въ особенности зрѣлище смертной казни, потрясающимъ образомъ подѣйствовали на Пьера.

Но это, казалось бы, безысходное отчаяніе было лишь послѣднимъ кризисомъ въ душевномъ развитіи Пьера; за этимъ кризисомъ наступилъ нравственный переломъ, вернувшій ему снова утраченную «вѣру въ жизнь». Это окончательное просвѣтлѣніе послѣдовало подъ вліяніемъ сближенія Пьера съ Платономъ Каратаевымъ, этимъ живымъ олицетвореніемъ національныхъ чертъ русскаго народа. «Каратаевъ остался навсегда въ душѣ Пьера самымъ сильнымъ и дорогимъ воспоминаніемъ и олицетвореніемъ всего русскаго, добраго, крупнаго». Особенно сильно поразили

Пьера въ Каратаевѣ полное *отсутствіе чувства личности* и всякихъ эгоистическихъ стремленій, и его свѣтлый, оптимистическій *фатализмъ*, его глубокая вѣра въ неизбѣжное торжество нравственнаго закона и справедливости, какъ цѣль, и внутреннее «*благообразіе*», т. е. соотвѣтствіе человѣческихъ дѣйствій съ нравственнымъ закономъ, какъ средство. Громадное значеніе вліянія, оказаннаго Каратаевымъ на Пьера, заключалось въ томъ, что съ этого времени онъ пересталъ ставить себѣ вопросы о цѣли и смыслѣ жизни, вопросы, которые столько мукъ доставляли ему раньше; теперь *вопросы* вообще перестали для него существовать—они замѣнились для него глубокой *вѣрой въ жизнь*, въ таинственныя силы, которыя ею руководятъ и ведутъ человѣка ко благу и истинѣ. Переворотъ, происшедшій въ душѣ Пьера, окончательно видоизмѣнилъ устои его моральной и психологической личности: теперь отпала для него забота о самомъ себѣ, о томъ, чтобы найти себѣ призваніе въ жизни, которое давало бы ему нравственное удовлетвореніе, отпали и прежнія колебанія и сомнѣнія, причинявшія ему тяжелыя внутреннія страданія, теперь онъ пересталъ метаться изъ стороны въ сторону въ поискахъ за истиной, ибо онъ разъ навсегда нашелъ эту истину. Изъ усвоенной имъ вѣры въ жизнь проистекало, какъ естественное слѣдствіе, сознаніе необходимости *подчиненія воли человѣка этому высшему руководящему началу*. Въ этомъ чувствѣ подчиненности собственной личности чему то высшему и общему, Пьеръ нашелъ, наконецъ, то нравственное удовлетвореніе, къ которому онъ стремился всю жизнь.

То свѣтлое, оптимистическое настроеніе и міросозерцаніе, которое овладѣло Пьеромъ подъ вліяніемъ его знакомства съ Каратаевымъ, оправдалось и на дѣлѣ—на его личной судьбѣ: обстоятельства сложились для него такъ благопріятно, что онъ достигъ полнаго счастья и въ личной жизни, счастья, о которомъ онъ прежде не рѣшался и мечтать, Пьеръ женится на Наташѣ—въ эпилогѣ романа изображается ихъ счастливая семейная жизнь.

Изъ женскихъ типовъ романа съ особенной подробностью и большой любовью обрисована Толстымъ княжна Марья Болконская и Наташа Ростова. Подобно кн. Андрею и Пьеру обѣ онѣ во многихъ отношеніяхъ представляютъ собой полную противоположность другъ другу.

Княжна Марья вся проникнута поэзіей христіанскаго самоотверженія и высокой нравственной чистоты; на жизнь она смотритъ, какъ на исполненіе долга, возложеннаго на нее Богомъ; *покорность и терпѣніе*—основныя черты ея характера. Во всемъ подчинявшаяся волѣ своего суроваго отца, княжна Марья въ одной только области сохраняла полную самостоятельность, именно въ области религіи; ея глубокая *религіозность* помогала ей легко переносить всѣ страданія безотрадной и тяжелой жизни, въ ней она черпала силу и утѣшеніе въ своей грустной долѣ. Княжна Марья *чужда всякихъ эгоистическихъ помысловъ*; любовь и самоотверженіе доставляютъ ей истинное наслажденіе, составляютъ для нея неотъемлемую душевную потребность. Ей совершенно непонятны

чувства вражды, злобы и ненависти: она умѣла прощать людямъ за тѣ страданія, которыя ей причиняли; она умѣла подняться до той высоты евангельской, которая равно обнимаетъ друзей и враговъ, добрыхъ и злыхъ; она понимала «*счастье прощать*». Но, при всей своей моральной высотѣ, княжна Марья не чужда нѣкоторыхъ земныхъ человѣческихъ слабостей—и эти именно слабости придаютъ особенную жизненность и пластичность ея изображенію; безъ нихъ она была бы не живымъ образомъ, а какимъ то отвлеченнымъ символомъ христіанскихъ добродѣтелей. Несмотря на отсутствіе эгоизма въ ея душѣ, кн. Марья нерѣдко мечтаетъ о возможности земного счастья, о любви, о семейной жизни,— и въ результатѣ ея мечты осуществляются: она нашла себѣ преданнаго и любящаго мужа въ лицѣ Николая Ростова, на котораго она имѣла сильное облагораживающее вліяніе.—Но извѣстная внутренняя грусть и и неудовлетворенность были удѣломъ души кн. Марьи и послѣ ея замужества: ея тонкая, чувствительная душевная организація не позволяла ей примириться со всѣми отрицательными сторонами жизни, со всѣми темными явленіями дѣйствительности.

Въ противоположность кн. Марьѣ, которая принадлежитъ къ числу тѣхъ натуръ, про которыя поэтъ сказалъ: «онѣ не созданы для міра и міръ былъ созданъ не для нихъ», *Наташа Ростова* всецѣло принадлежитъ земному міру. Дѣвушка обаятельная, красивая, *жизнерадостная*, она совершенно не понимаетъ идеаловъ покорности, самоотреченія, смиренія; ей совершенно чужды идеалистическая мечтательность и небесные порывы. Во всемъ ея характерѣ, во всѣхъ ея поступкахъ чувствуется какой то избытокъ *жизненной силы*, которая какъ будто тяготитъ ее, не находя себѣ примѣненія. Живая и впечатлительная, Наташа любитъ жизнь, ея наслажденія и радости, она ищетъ удовольствій, жаждетъ личнаго счастья, но она совершенно чужда циничнаго и пошлаго эгоизма Элен, которая видитъ смыслъ жизни въ плотскихъ наслажденіяхъ и успѣхахъ тщеславія. Наташа—натура очень даровитая и способная: она прекрасно поетъ и граціозно танцуетъ, чѣмъ обращаетъ на себя всеобщее вниманіе; за что она ни возьмется, все спорится подъ ея руками, все она умѣетъ дѣлать съ особенной живостью, ловкостью, всюду она проявляетъ свою сообразительность. Ея внѣшняя даровитость какъ бы скрадываетъ, дѣлаетъ незамѣтнымъ всѣ недостатки ея образованія, отсутствіе болѣе широкихъ умственныхъ запросовъ. Умъ Наташи проявляется не въ способности къ отвлеченному мышленію, а въ непосредственныхъ жизненныхъ отношеніяхъ, въ ея *проницательности и чуткости*: она умѣетъ угадывать людей и быстро опредѣляетъ ихъ характеръ. Какъ талантливая натура, Наташа вѣритъ въ свои собственныя силы, подчасъ даже восхищается собой и умѣетъ заставлять и другихъ восхищаться. Но, какъ человѣкъ страстный и увлекающійся, Наташа способна дѣлать и ошибки; правда, она ихъ искупаетъ впослѣдствіи тяжелыми внутренними страданіями, муками раскаянія—нравственное сознаніе всегда беретъ верхъ въ личности, высоко моральной по природѣ. Страданія эти оказываются благодѣтельными для ея духовнаго развитія: они очищаютъ ее отъ легкомыслія молодости, просвѣтляютъ ея душу, внушаютъ ей болѣе серьезный взглядъ на жизнь. Несмотря на свою любовь «къ насла-

жденіямъ жизни», Наташа способна къ сильному и глубокому чувству и къ благороднымъ, моральнымъ порывамъ. Послѣднее проявляется во время отъѣзда Ростовыхъ изъ Москвы, передъ нашествіемъ французовъ, когда Наташа горячо настаиваетъ, чтобы подводы, на которыя нагружались вещи, были предоставлены русскимъ раненнымъ. Сила и глубина ея чувства сказывается также въ любви къ кн. Андрею Болконскому и въ томъ потрясающемъ впечатлѣніи, которое производитъ на нее сперва разрывъ съ нимъ, а затѣмъ и трагическая его смерть. Наконецъ, свое глубокое чувство и строгое сознаніе моральнаго долга Наташа проявляетъ въ эпилогѣ романа, когда она выступаетъ въ новой для нея роли любящей жены и матери: она самоотверженно заботится о мужѣ и дѣтяхъ, для семьи она готова отказаться отъ всего того, что прежде составляло ея обаяніе, какъ женщины.

Изъ другихъ дѣйствующихъ лицъ романа весьма ярко нарисованы Николай Ростовъ и старый князь Болконскій, отецъ кн. Андрея и кн. Марьи. Въ сравненіи со всѣми выше охарактеризованными лицами, личность *Николая Ростова* гораздо менѣе сложна, гораздо менѣе богата высшими духовными силами. Тѣмъ не менѣе Толстой изобразилъ его съ явной любовью и симпатіей. Это объясняется тѣмъ, что Николай Ростовъ—натура цѣльная, непосредственная, чуждая всякаго внутренняго разлада, всякой раздвоенности. А такія именно психическія организаціи привлекали къ себѣ особенное вниманіе Толстого, быть можетъ, вслѣдствіе ихъ полной противоположности его собственному душевному складу.

Въ образѣ *стараго князя Болконскаго* Толстой изобразилъ то весьма странное, но далеко не рѣдкое явленіе человѣческой психологіи, проявляющееся въ противорѣчіи между нѣжнымъ и глубокимъ чувствомъ и грубымъ внѣшнимъ выраженіемъ: старикъ, несмотря на свою страстную любовь къ дочери, кн. Марьѣ, обращается съ ней особенно сурово—ему доставляетъ особенное удовольствіе всячески издѣваться надъ своей дочерью и доставлять ей невыносимыя нравственныя муки. Только предъ смертью сердце суроваго старика смягчилось, и княжна Марья могла почувствовать всю силу его глубоко-затаенной любви къ ней.

Два діаметрально противоположныхъ міра изобразилъ Толстой въ «Войнѣ и мірѣ»: *міръ великосвѣтскій* и *міръ народный*. Въ изображеніи перваго авторъ проявилъ много скрытаго юмора, а подчасъ и сатирическаго негодованія. Правда, съ внѣшней стороны въ немъ все равномѣрно, прилично, изысканно, но за этимъ внѣшнимъ блескомъ скрывается внутренняя грязь и развращенность. Такіе типы, какъ Эленъ и Анатоль—натуры, развращенныя до мозга костей; такіе же—князь Василій, Борисъ Друбецкой, Бергъ и много другихъ—имя имъ легіонъ—все это люди, относящіяся къ жизни формально, карьеристы, скрывающіе подъ своей христіански-кроткой внѣшностью, самые грубые низменные интересы.

Свѣтскому обществу Толстой противополагаетъ народный міръ, который онъ изображаетъ съ большимъ сочувствіемъ и глубокой любовью. Нравственное превосходство народныхъ типовъ, напр., солдатъ,

какъ ихъ рисуетъ Толстой, главнымъ образомъ основано на ихъ безсознательномъ подчиненіи какой то высшей волѣ, объединяющей весь народъ въ одно гигантское цѣлое. Изъ этого чувства подчиненности вытекаетъ полная простота ихъ обращенія, спокойная, простодушная храбрость, доходящая до самоотверженія, отсутствіе заботъ о собственной личности, отсутствіе всякой аффектаціи въ словахъ и поступкахъ, вызванной стремленіемъ обращать на себя всеобщее вниманіе, отсутствіе желанія выдвинуться предъ другими, постоянная серьезность, ровность и непоколебимость настроенія, свидѣтельствующія о присутствіи и въ нихъ большой нравственной силы, наконецъ, полное отсутствіе страха смерти.

Этотъ «духъ простоты и правды» составляетъ отличительную черту не одного Платона Каратаева, знакомство съ которымъ произвело на Пьера такое сильное впечатлѣніе, но и другихъ народныхъ типовъ Толстого—не только простыхъ солдатъ, но и такихъ лицъ, какъ Тимохинъ, Тушинъ, даже самъ Кутузовъ. Съ этой точки зрѣнія всѣ эти крупные русскіе военачальники являются такими же національными типами, такимъ же воплощеніемъ народнаго характера, какъ Каратаевъ и другіе простые солдатики.

Главная идея «Войны и мира»—идея *религіозно—философская*. Она заключается въ признаніи необходимости для человѣка отказа отъ собственной воли и смиренія предъ неисповѣдимыми путями Промысла, необходимости полнаго подчиненія его высшему руководящему началу, располагающему по своимъ предначертаніямъ его судьбой, опредѣляющему всѣ его жизненныя отношенія. Только такимъ образомъ человѣкъ можетъ достигнуть полнаго нравственнаго спокойствія, согласія съ самимъ собой, свѣтлаго яснаго взгляда на жизнь и людей. Эта идея явственно обнаруживается во всѣхъ частяхъ романа: и тамъ, гдѣ авторъ повѣствуетъ о жизни своихъ героевъ, и тамъ, гдѣ онъ касается историческихъ событій величайшей важности; наконецъ, она открыто высказывается въ видѣ отвлеченной формулы во второй части эпилога романа—тамъ, гдѣ авторъ ведетъ свои философскія разсужденія о роли личности въ исторіи. Этотъ идеалъ впиталъ въ свою плоть и кровь Каратаевъ, его усвоилъ Пьеръ послѣ долгихъ мучительныхъ сомнѣній и разочарованій.

«Есть двѣ стороны въ жизни каждаго человѣка» говоритъ Толстой: «жизнь *личная* и жизнь *стихійная*, роевая». Соотношеніе этихъ началъ въ душѣ каждаго человѣка опредѣляетъ собой тотъ или иной складъ его душевной организаціи: у однихъ людей преобладаетъ начало личное, у другихъ—роевое, стихійное. Къ первому типу душевныхъ организацій принадлежитъ *кн. Андрей*, въ лицѣ котораго мы видимъ *утвержденіе личности* въ ея особенности и исключительности; полную противоположность ему представляетъ *Каратаевъ*, въ лицѣ котораго мы видимъ полное *отрицаніе личности*, какъ индивидуальнаго «я», замѣняемой сознаніемъ неразрывнаго единства съ общей роевой жизнью массъ (народа, человѣчества), единичнымъ проявленіемъ которой онъ самъ является. На примѣрѣ кн. Андрея Толстой старается показать, къ чему приводитъ человѣка его непреклонное утвержденіе собственной личности: оно вырываетъ пропасть между нимъ и окружающими его людьми, лишаетъ его сознанія живой, органической связи съ людьми и поселяетъ въ немъ мучительное чувство не находящаго себѣ выхода душевнаго одиночества. На примѣрѣ же Каратаева Толстой показываетъ то крупное нравственное вліяніе, которое оказываетъ на людей сближеніе съ народной средой: только сближеніе съ народной

стихiей въ лицѣ Каратаева спасло его отъ прежнихъ сомнѣнiй и отчаянiя, внушило ему увѣренность, бодрость, согласiе съ самимъ собой—всѣ тѣ черты характера, которыхъ раньше ему недоставало.

Противопоставляя единичныя личности изъ среды интеллигенцiи, въ родѣ кн. Андрея и Пьера, народной стихiи, Толстой постоянно подчеркиваетъ безсилiе отдѣльной личности разрѣшить индивидуальнымъ умомъ тѣ сложныя моральныя проблемы, постановка которыхъ придаетъ истинный смыслъ человѣческой жизни. По мнѣнiю Толстого, индивидуальный разумъ всегда запутается въ неисходныхъ противорѣчiяхъ; разрѣшить же всѣ высшiе вопросы нравственнаго бытiя способенъ только *разумъ коллективный*, воплощающiйся въ *народной мудрости*; только смиренiе передъ этой «народной правдой» даетъ личности увѣренность въ себѣ, даетъ ей необходимую моральную устойчивость.—Вообще во всемъ произведенiи Толстого сквозитъ глубокое *недовѣрiе* автора *къ личности*, какъ къ таковой, къ ея силамъ и стремленiямъ. Подобное настроенiе автора мы встрѣчали уже въ его прежнихъ произведенiяхъ; уже въ «Казакахъ» Толстой противопоставлялъ раздвоенную интеллигентную личность цѣльной и гармоничной народной массѣ: но въ томъ противопоставленiи *моральный элементъ* еще вовсе не игралъ никакой роли. Въ «Войнѣ и Мирѣ» этотъ элементъ уже выступаетъ на первый планъ, потому что стихiйная, народная жизнь, воплощенная въ лицѣ Каратаева, является вмѣстѣ съ тѣмъ носительницей высшаго моральнаго идеала, идеала «простоты и правды», идеала нравственнаго «благообразiя».

Общiя философскiя идеи Толстого нашли себѣ отраженiе и въ его историческихъ взглядахъ. По мысли Толстого исторiя есть по преимуществу выраженiе «*безсознательной, общей, роевой жизни человѣчества*». Исходя изъ этой точки зрѣнiя, Толстой приходитъ къ отрицательному взгляду на *роль личности въ исторiи*. Онъ глубоко и страстно полемизируетъ съ тѣми историками старой школы, которые объясняли весь ходъ историческаго процесса дѣятельностью отдѣльныхъ выдающихся лицъ: государей, министровъ, полководцевъ, реформаторовъ, законодателей и другихъ. По мнѣнiю Толстого, «человѣкъ сознательно живетъ для себя, но служитъ безсознательнымъ орудiемъ для достиженiя историческихъ общечеловѣческихъ цѣлей»—поэтому великiе люди, герои, суть только «ярлыки, дающiе наименованiе событiямъ»,—на самомъ же дѣлѣ они на ходъ историческихъ событiй никакого влiянiя не имѣютъ. Такая точка зрѣнiя позволила Толстому свергнуть съ пьедестала Наполеона и признать его личность не только не героичной, но и ничтожной; эта же точка зрѣнiя позволила ему отрицательно отнестись къ дѣятельности такихъ историческихъ лицъ, какъ Растопчинъ и Сперанскiй. Отвергая роль отдѣльной личности въ исторiи вообще, Толстой въ частности отвергнулъ и роль полководцевъ въ ходѣ сраженiя: полемизируя съ военными историками, онъ старался доказать, что всѣ стратегическiе планы и распоряженiя полководца не имѣютъ никакого значенiя, такъ какъ на самомъ дѣлѣ они въ большинствѣ случаевъ даже не осуществляются; исходъ же сраженiя зависитъ исключительно отъ стихiйнаго настроенiя массъ, отъ общаго духа всего войска.

Законы исторiи, по мнѣнiю Толстого, суть законы безсознательной, стихiйной, роевой жизни народныхъ массъ. Какъ всякiй безсознательный, стихiйный процессъ, они дѣйствуютъ съ силой неизбѣжной, неопреодолимой необходимости и потому исключаютъ всякую возможность проявленiя свободной воли со стороны даже наиболѣе героичной человѣческой личности.

Такое отрицанiе свободы воли въ человѣкѣ неизбѣжно приводитъ Толстого къ полнѣйшему религiозному *фатализму*, уже раньше воплощенному въ художественныхъ образахъ Каратаева и Кутузова. Толстой приходитъ къ заключенiю, что историческiе дѣятели являются лишь непроизвольными орудiями, слѣпыми исполнителями предначертанiй высшаго Промысла, и что только тѣ герои достойны быть названы истинно-великими людьми, которые, «постигая волю Провидѣнiя, подчиняютъ ей свою личную волю». Къ числу такихъ рѣдкихъ историческихъ дѣятелей Толстой относитъ Кутузова.

Въ этомъ именно отказѣ отъ своей личной воли и смиренiи предъ неисповѣдимыми путями Промысла и состоитъ окончательная мораль автора.

Въ заключенiе слѣдуетъ отмѣтить, что Толстой логическимъ путемъ, путемъ отвлеченныхъ философскихъ разсужденiй, пришелъ къ тому же взгляду на проблему жизни, къ какому онъ раньше пришелъ путемъ интуицiи, т. е. непосредственнаго созерцанiя, воплощеннаго въ художественныхъ образахъ. Выводы оказались поразительно тождественными.

Въ своихъ послѣдующихъ произведенiяхъ Толстой продолжаетъ, путемъ образнаго, художественнаго творчества, развивать тѣ моральныя проблемы, которыя его занимали раньше. Въ «*Аннѣ Карениной*», какъ и въ «Войнѣ и Мирѣ», объективные и субъективные элементы творчества Толстого уравновѣшены. Рисуя, съ одной стороны, трагедiю бюрократизма, распадъ и вырожденiе великосвѣтской психики съ ея условной моралью, Толстой, съ другой стороны, въ моральныхъ исканiяхъ Левина и въ его возрожденiи рисуетъ свои собственныя моральныя исканiя и соб-

ственное возрожденіе. Изъ разговора съ Ѳедоромъ Левинъ—Толстой понялъ, что «можно жить по-человѣчески и можно жить по-Божески», и послѣ тяжелаго и продолжительнаго духовнаго кризиса, доводившаго его до настойчивой идеи самоубійства, онъ начинаетъ искать своего личнаго и общечеловѣческаго спасенія въ вѣрѣ— сначала традиціонной, а затѣмъ своей собственной, новой.

Начиная проповѣдь новаго ученія, Толстой обращается не только къ помощи художественныхъ образовъ, но и къ слову публициста и мыслителя. Такъ возникаютъ перлы его творчества, глубоко-художественные, но вмѣстѣ съ тѣмъ глубоко тенденціозные. «Чѣмъ люди живы», «Смерть Ивана Ильича», «Власть тьмы», «Плоды просвѣщенія», «Крейцерова соната», «Что такое искусство», «Воскресенье»,—всѣ эти произведенія объединяютъ отрицаніе авторомъ того, что мы называемъ жизнью, и его горячій призывъ къ новой жизни, жизни *истинно человѣческой*, жизни, основанной на вѣрѣ въ Бога, подъ которымъ Толстой понимаетъ любовь, красоту, правду, истину и справедливость.

Новѣйшій періодъ исторіи русской литературы.

ѲЕДОРЪ МИХАЙЛОВИЧЪ ДОСТОЕВСКІЙ.

Біографія.

Ѳедоръ Михайловичъ Достоевскій родился въ Москвѣ въ 1821 году, въ семьѣ небогатаго врача одной изъ Московскихъ больницъ. Дѣтство будущаго писателя прошло въ тяжелой обстановкѣ благодаря суровому педантичному характеру его отца. Сначала онъ учился дома, затѣмъ въ одномъ частномъ московскомъ пансіонѣ, послѣ чего былъ отданъ въ Петербургъ въ военное инженерное училище. Въ этомъ училищѣ господствовалъ суровый режимъ, который угнетающе дѣйствовалъ на душу Достоевскаго.

За время пребыванія въ этомъ училищѣ будущій писатель прекрасно изучилъ русскую иностранную литературу (науками, проходившимися въ училищѣ, Достоевскій мало интересовался). Въ 1843 году онъ кончилъ училище, поступилъ на военную службу, но пробылъ на ней только годъ, послѣ чего вышелъ въ отставку и больше уже никогда не возвращался къ тому, къ чему готовило его спеціальное училище. Онъ оказался въ чрезвычайно бѣдственномъ матеріальномъ положеніи.

Въ это время онъ сблизился съ либеральной молодежью и нѣкоторыми литераторами. Въ 1845 г. Достоевскій написалъ свое первое произведеніе «Бѣдные люди», послѣ чего сдѣлался писателемъ «вдругъ, до тѣхъ поръ еще ничего не писавши». По выраженію самого Достоевскаго свое первое произведеніе онъ писалъ «со страстью, со слезами», поэтому онъ со страхомъ ждалъ суда критики и публики надъ собой. Но впечатлѣніе отъ «Бѣдныхъ людей» оказалось огромнымъ. Друзья-литераторы—Григоровичъ и Некрасовъ—увидѣли въ Достоевскомъ «новаго Гоголя». Даже Бѣлинскій, строгій и чуткій критикъ, восторженно отозвался о начинающемъ писателѣ. По его словамъ, «страшная правда» жизни нашла себѣ захватывающее выраженіе въ «Бѣдныхъ людяхъ». Публика также очень сочувственно отнеслась къ первому произведенію Достоевскаго. Дѣйствительно, оно было жизненно, такъ какъ Достоевскій написалъ его на основаніи близкаго знакомства съ петербургской бѣднотой, съ которой ему пришлось столкнуться во время голодныхъ скитаній по «угламъ» и подпольямъ.

И послѣ перваго произведенія нужда не переставала мучить писателя. Поэтому его послѣдующія мелкія произведенія, написанныя наспѣхъ, для денегъ и отчасти подъ вліяніемъ неумѣренныхъ похвалъ «Бѣднымъ людямъ», оказались неудачными.

Въ этотъ періодъ Достоевскій очень сближается съ кружкомъ Петрашевскаго (чиновника министерства иностранныхъ дѣлъ), въ которомъ увлекались идеями французскихъ соціалистовъ-утопистовъ: Фурье, Сенъ-Симона и другихъ и мечтали объ освобожденіи крестьянъ, смягченіи цензуры и т. п.

За участіе въ этомъ кружкѣ, многимъ взглядамъ котораго Достоевскій, однако, не сочувствовалъ, въ 1849 году писателя арестовываютъ и вмѣстѣ съ остальными «петрашевцами» приговариваютъ къ смертной казни. Государь смягчаетъ этотъ приговоръ, смертная казнь замѣняется для нихъ каторгой, для Достоевскаго четырехлѣтней. По отбытіи каторги въ 1854 году Достоевскій зачисляется простымъ солдатомъ въ Сибирскій линейный батальонъ, гдѣ въ то время господствовалъ страшно суровый режимъ. Прослуживъ послѣ этого еще нѣсколько времени офицеромъ, Достоевскій только въ 1859 году получаетъ возможность вернуться въ Петербургъ.

Десять лѣтъ въ Сибири, сначала на каторгѣ, потомъ на тяжелой военной службѣ, оставляютъ глубокій слѣдъ въ душѣ писателя. Его взгляды и симпатіи сильно мѣняются. Достоевскій, по его собственнымъ словамъ, «возвратился къ народному корню», такъ какъ, будучи оторванъ отъ книгъ и образованныхъ людей (единственной книгой въ острогѣ было Евангеліе, полученное въ подарокъ отъ одной изъ женъ декабристовъ), онъ близко сходится съ народомъ, узнаетъ душу народную. Его идеалами сдѣлались христіанство и сближеніе съ народомъ. Въ русскомъ народѣ онъ видитъ истиннаго «христіанина», призваннаго нравственно оздоровить «одряхлѣвшую Европу». Достоевскій отказывается отъ мысли о политической реформѣ въ Россіи.

По возвращеніи изъ Сибири въ Петербургъ Достоевскій снова берется за литературную дѣятельность.

Вмѣстѣ съ братомъ Михаиломъ онъ основываетъ журналы «Время», затѣмъ «Эпоху» (послѣдній просуществовалъ недолго и никакимъ успѣхомъ не пользовался). Въ журналѣ «Время» помѣщались статьи славянофильскаго характера, велась борьба съ вліятельными передовыми журналами и вообще съ радикализмомъ русскаго общества. «Время» пользовалось большимъ успѣхомъ. Въ немъ Достоевскій напечаталъ свои крупныя произведенія: «Униженные и Оскорбленные», «Записки изъ Мертваго дома»—результатъ наблюденій надъ жизнью каторги.

Послѣ смерти оффиціальнаго редактора журналъ «Время», пользовавшійся довольно большимъ успѣхомъ, прекратилъ свое существованіе. Матеріальныя дѣла Достоевскаго пришли въ полное разстройство и заставили писателя отвлечься отъ серьезной литературной дѣятельности. Тѣмъ не менѣе, въ этотъ періодъ имъ было написано наиболѣе глубокое и значительное произведеніе—романъ «Преступленіе и наказаніе».

Оно укрѣпило за Достоевскимъ славу одного изъ первоклассныхъ русскихъ писателей.

Но жизненныя невзгоды продолжали мучить Достоевскаго: за смертью брата послѣдовала смерть жены. Кредиторы не оставляли его въ покоѣ. Отъ всѣхъ этихъ тревогъ писатель принужденъ былъ бѣжать за-границу (1866). Тамъ онъ женился вторично; въ теченіе четырехъ лѣтъ, проведенныхъ на чужбинѣ, Достоевскій не переставалъ тосковать по родинѣ. Во время своихъ скитаній за-границей, мучимый припадками эпилепсіи (падучей болѣзни), онъ все-таки не оставлялъ пера. Романы «Бѣсы» и «Идіотъ» были созданы именно въ этотъ періодъ. Въ первомъ изъ нихъ Достоевскій съ озлобленіемъ осмѣиваетъ русскій радикализмъ, который онъ считаетъ «бѣснованіемъ». Второй романъ представляетъ собой замѣчательно талантливый психологическій очеркъ, вскрывающій жизнь больной души.

Только въ послѣдній періодъ его жизни, по возвращеніи изъ-за границы (1871), Достоевскій, наконецъ, получаетъ возможность спокойнаго и сравнительно счастливаго существованія. Матеріальныя дѣла его поправляются, общество окончательно признаетъ его выдающимся писателемъ. Къ этому періоду относится крупнѣйшій романъ Достоевскаго «Братья Карамазовы», незаконченный изъ-за смерти; онъ имѣлъ крупный успѣхъ у современниковъ.

Въ послѣдній періодъ жизни Достоевскій занимается также публицистикой. Публицистическія статьи по политическимъ и общественнымъ вопросамъ онъ помѣщаетъ въ своемъ журналѣ «Дневникъ писателя». Онъ выступаетъ въ нихъ въ качествѣ яраго патріота и славянофила.

При открытіи памятника Пушкину Достоевскій произноситъ блестящую, своеобразную и глубокую рѣчь,— онъ говоритъ о національномъ духѣ творчества Пушкина и вмѣстѣ съ тѣмъ о его «всечеловѣчности». Эта рѣчь производитъ колоссальное впечатлѣніе на слушателей и на все русское общество.

Восторгъ и сочувствіе, которое встрѣчаетъ писатель на закатѣ своей жизни, благотворно дѣйствуютъ на его мятущуюся, больную душу.

Восторженное отношеніе общества къ Достоевскому проявляется во время его торжественныхъ похоронъ въ 1881 году.

Литературная дѣятельность Достоевскаго.

Въ первомъ же произведеніи Достоевскаго проявилась полная самостоятельность его творчества. Онъ сразу пошелъ своей дорогой, не подчиняясь никакимъ вліяніямъ со стороны. Въ то же время первое выступленіе Достоевскаго на литературномъ поприщѣ показало, что онъ примкнулъ къ тому направленію, которое было названо критикомъ, Аппол. Григорьевымъ, «филантропическимъ». Съ жалостью и любовью

къ страждущему человѣчеству, съ высокой гуманностью сталъ творить Достоевскій образы «униженныхъ и оскорбленныхъ» жизнью и людьми. Онъ самъ по этому поводу сказалъ: «Мы всѣ вышли изъ Гоголевской Шинели».

Кромѣ того, Достоевскій въ первомъ же произведеніи показалъ себя выдающимся психологомъ, умѣющимъ глубоко проникать въ тайники души человѣческой. Впослѣдствіи проявилась характерная особенность психологическаго анализа Достоевскаго: онъ особенно ясно видѣлъ все темное, мрачное въ человѣкѣ, сопряженное съ жестокими душевными страданіями. Потому такъ изумительно жизненны и въ то же время глубоко художественны его образы людей, глубоко несчастныхъ, вслѣдствіе трагическихъ условій жизни, или вслѣдствіе болѣзненныхъ особенностей ихъ психики, уклонившейся отъ средней, нормальной (напр., кн. Мышкинъ въ «Идіотѣ»). Но, несмотря на способность прежде всего видѣть мрачныя стороны душевной жизни, Достоевскій не терялъ вѣры въ людей; въ самыхъ темныхъ душахъ онъ умѣлъ находить искры свѣта. Герои его произведеній глубоко падаютъ, но ихъ страданія искупаютъ паденіе и они достигаютъ высоты воскресенія.

Вообще во всѣхъ наиболѣе крупныхъ произведеніяхъ Достоевскаго красною нитью проходитъ излюбленная его мысль: «страданья—великое дѣло». Онъ вѣритъ въ очистительную силу страданія, и никто въ русской литературѣ такъ, какъ Достоевскій, не изображаетъ всей глубины его. Изображая человѣческое страданіе, онъ мучается самъ и заставляетъ мучиться и читателя. «Жестокій талантъ»—такъ прозвалъ Достоевскаго Михайловскій

«Бѣдныя люди». Это самое раннее произведеніе Достоевскаго. Герой «Бѣдныхъ людей»—мелкій чиновникъ Макаръ Дѣвушкинъ. Своею бѣдностью, робостью, внѣшней забитостью онъ напоминаетъ Акакія Акакіевича изъ Гоголевской «Шинели». Какъ и Акакій Акакіевичъ, онъ не одаренъ никакими способностями и дальше «переписки» бумагъ пойти не можетъ. Подобно Гоголевскому Башмачкину и Макаръ Дѣвушкинъ подвергается безжалостнымъ насмѣшкамъ со стороны «молодежи въ вицмундирахъ». Эта молодежь прозвала его «крысой».

Но Достоевскій гораздо глубже взглянулъ въ душу своего героя и увидѣлъ тамъ многое такое, чего былъ совершенно лишенъ Гоголевскій Башмачкинъ. Начать съ внѣшняго. Дѣвушкинъ изо всѣхъ силъ стремился сохранить приличный видъ, не отличаться отъ другихъ людей, скрыть свою бѣдность; для этого онъ и чай пьетъ и старается сапоги имѣть цѣлые («для поддержки чести и добраго имени»). Башмачкинъ же совершенно опустился. Далѣе, Дѣвушкинъ хотя и сознаетъ ничтожность своего дѣла «переписыванія» бумагъ, однако съ достоинствомъ замѣчаетъ, что «если бы всѣ сочинять стали, такъ кто-же бы сталъ переписывать».

Башмачкинъ же обратился въ машину для переписыванія бумагъ.

Главной же отличительной чертой характера Дѣвушкина, ставившей его гораздо выше героя «Шинели», это сердечная мягкость, доброта, нѣжность.

Акакій Акакіевичъ въ своихъ мечтахъ и желаніяхъ не можетъ

пойти дальше ватной теплой шинели, Дѣвушкинъ же оказывается способнымъ на глубокое, безкорыстное чувство къ другому человѣку. Такова его любовь къ бѣдной Варенькѣ. Онъ готовъ отказать себѣ въ самомъ необходимомъ, чтобы доставить удовольствіе несчастной одинокой дѣвушкѣ. Взамѣнъ своего чувства онъ ничего не ждетъ; онъ благодаренъ Варенькѣ уже за одно то, что это свѣтлое обожаніе, это новое, переполнившее его душу ощущеніе самоотреченія, открыло ему самого себя, показало ему, что и онъ «человѣкъ». Изъ скромности, стыдливости Дѣвушкинъ старается скрыть отъ другихъ свое открытіе, но наединѣ съ самимъ собою и съ Варенькой онъ счастливъ. Такъ, Достоевскій своему забитому нуждой, несчастному герою придалъ черты «человѣчности».

Къ недостаткамъ этой повѣсти въ письмахъ слѣдуетъ отнести излишнюю растянутость и сентиментальность.

«**Записки изъ Мертваго Дома**». Это произведеніе представляетъ собой рядъ очерковъ изъ жизни каторги, которую Достоевскій непосредственно могъ наблюдать. Та же мягкость, гуманность, состраданіе къ обиженнымъ жизнью людямъ являются характерными чертами и для этого произведенія.

Но здѣсь она, эта гуманность, имѣетъ жизненную почву, тѣсно связана съ дѣйствительностью, съ живыми конкретными людьми, и потому представляетъ большую цѣнность, чѣмъ въ сентиментальныхъ «Бѣдныхъ людяхъ». Достоевскій писалъ брату о падшихъ людяхъ, съ которыми жилъ на каторгѣ: «Люди—вездѣ люди, и въ каторгѣ между разбойниками я отличилъ, наконецъ, людей. Повѣришь-ли, есть характеры глубокіе, сильные, прекрасные,—и какъ весело было подъ грубой корой отыскивать золото!»

«Записки изъ Мертваго Дома» рисуютъ подробно всю жизнь каторги,—будни, праздникъ, лѣто, зиму, порядки госпиталя, развлеченія,—характеризуютъ отношенія между каторжниками и начальствомъ, нравы и обычаи въ средѣ самихъ каторжниковъ. Въ этихъ очеркахъ Достоевскій горячо возстаетъ противъ системы жестокихъ тѣлесныхъ наказаній, господствовавшихъ въ то время на каторгѣ.

Образы каторжниковъ прямо выхвачены изъ жизни, и въ душахъ самыхъ тяжкихъ преступниковъ найдены Достоевскимъ черты «человѣчности», причемъ онъ совершенно не идеализировалъ ихъ (въ галлереѣ портретовъ преступниковъ, изображенныхъ въ «Запискахъ изъ Мертваго Дома», есть и безусловно отрицательные типы, какъ доносчикъ дворянинъ А—въ). Сблизившись съ народомъ, Достоевскій перенялъ чисто народный взглядъ на преступниковъ, какъ на «несчастныхъ». Такимъ гуманнымъ отношеніемъ къ «несчастнымъ» проникнуты всѣ очерки, посвященные каторгѣ.

«**Униженные и оскорбленные**». Какъ и въ «Бѣдныхъ людяхъ» и въ «Запискахъ изъ Мертваго Дома», такъ и въ этомъ произведеніи, проникнутомъ чувствомъ состраданія къ пасынкамъ судьбы, нарисованы образы людей несчастныхъ. Это не маленькія, забитыя и не преступныя люди, а просто неудачники, съ массой сложныхъ душевныхъ переживаній, глубоко страдающіе въ непосильной борьбѣ съ жизнью.

Такой неудачникъ—самъ разсказчикъ, полюбившій Наташу Ихменеву, которая готова была уже отвѣтить ему тѣмъ же чувствомъ, но, встрѣтившись съ молодымъ княземъ Алешой, загорается сильной любовью къ этому капризному, безвольному, и тѣмъ не менѣе прекрасному ребенку.

Также безрадостна судьба Наташи, сильной властной дѣвушки, которую захватило желанье сдѣлать Алешу своимъ, но которая, пересиливъ эгоистичность своего чувства, уступаетъ самоотверженно мѣсто другой женщинѣ. Тяжелая драма между Наташей и отцомъ, который не могъ простить ея паденія, разрѣшается благополучно только вслѣдствіе вмѣшательства дѣвушки Нелли, глубоко несчастнаго, отчаявшагося существа, выросшаго въ нищетѣ, грязи и страданіяхъ. Растроганный разсказомъ Нелли о ея тяжелой жизни, отецъ Наташи прощаетъ свою несчастную дочь. Почти всѣ герои этого романа хорошія люди, но всѣ несчастные, надломленные, «униженные и оскорбленные».

Разобранныя выше произведенія представляютъ собой интересъ, главнымъ образомъ, какъ образцы тонкаго *психологическаго* анализа, проникнутаго при томъ гуманнымъ чувствомъ автора къ своимъ страдающимъ героямъ.

Въ дальнѣйшемъ онъ затрагиваетъ въ своихъ крупныхъ романахъ также вопросы *философіи* и *морали.*

«Преступленіе и наказаніе». Этотъ романъ является первымъ и самымъ глубокимъ въ ряду тѣхъ произведеній Достоевскаго, въ которыхъ, кромѣ мастерского психологическаго анализа, имѣется богатое философское и моральное содержаніе. Поэтому «Преступленіе и наказаніе» является наиболѣе характернымъ для творчества Достоевскаго. Этотъ романъ, затрагивающій общечеловѣческіе вопросы и интересные съ общеправовой точки зрѣнія (психологія преступленія, его внутренняя связь съ наказаніемъ), оставилъ глубокій слѣдъ во всей западно-европейской литературѣ и сильно повліялъ на самосознаніе культурной Европы. Такъ, крупный, оригинальный философъ конца XIX вѣка Ницше считалъ себя ученикомъ Достоевскаго, внушившаго ему мысль о «сверхчеловѣкѣ».

Героя романа «Преступленіе и наказаніе», бывшаго студента Раскольникова, его товарищъ Разумихинъ характеризуетъ такъ: «угрюмъ, мраченъ, надмененъ и гордъ; въ послѣднее время (а можетъ быть, гораздо прежде) мнителенъ и ипохондрикъ. Великодушенъ и добръ. Чувствъ своихъ не любитъ высказывать и скорѣе жестокость сдѣлаетъ, чѣмъ словами выскажетъ сердце.

Иногда, впрочемъ, вовсе не ипохондрикъ, а просто холоденъ и безчувственъ до безчеловѣчья,—право, точно въ немъ два противоположные характера поочередно смѣняются. Ужасно иногда не разговорчивъ! все ему некогда, всѣ ему мѣшаютъ, а самъ лежитъ ничего не дѣлаетъ.

Не насмѣшливъ, и не потому, чтобъ остроты не хватало, а точно времени у него на такіе пустяки не хватаетъ, не дослушиваетъ, что говорятъ. Никогда не интересуется тѣмъ, чѣмъ всѣ въ данную минуту

интересуются. Ужасно высоко себя цѣнитъ и, кажется, не безъ нѣкотораго основанія на то».

Отъ природы болѣзненно-самолюбивый и нелюдимый, Раскольниковъ, подъ вліяніемъ острой нужды, заставившей его даже бросить университетъ, еще болѣе отдалился отъ людей, замкнулся въ самомъ себѣ, сдѣлался надменнымъ и гордымъ. Онъ «озлился», но не потерялъ способности любить, сочувствовать страданію (отношеніе къ матери и сестрѣ, къ семьѣ Мармеладовыхъ).

Углубившись въ самого себя, въ свои мысли и чувства, Раскольниковъ постепенно вырабатываетъ свой оригинальный взглядъ на міръ человѣческихъ отношеній. Его міровоззрѣніе узко-индивидуалистическое. Онъ приписываетъ личности огромное значеніе въ исторіи, массамъ же остается скромная роль «матерьяла», изъ котораго иногда выдвигается «герой». Такимъ «необыкновеннымъ» людямъ все дозволено, для нихъ не существуютъ ни законы, созданные для массъ, ни ихъ нравственность, признаваемая всѣми людьми. Онѣ выше всякихъ правилъ, а тѣмъ болѣе предразсудковъ.

Такія люди, способныя сказать «новое слово», «крѣпкія и сильныя умомъ и духомъ» властвуютъ надъ массой, съ ея «стадной» психологіей. «Властелинъ» самъ для себя создаетъ и право и мораль и, идя къ своей цѣли, можетъ переступить черезъ всѣ безъ исключенія препятствія, не останавливаясь и передъ человѣческой жизнью.

Нужно замѣтить, что въ теоріи Раскольникова было неясно, кого онъ причисляетъ къ людямъ «необыкновеннымъ»—тѣхъ ли только, которыя приносятъ человѣчеству великую пользу, или вообще всѣхъ «крѣпкихъ и сильныхъ умомъ и духомъ». Сначала онъ говоритъ о Кеплерахъ, Солонахъ и Ньютонахъ, работавшихъ на благо человѣчества, и потому имѣвшихъ право на большее, чѣмъ всѣ остальныя люди, но затѣмъ онъ имѣетъ въ виду Наполеоновъ, просто «властелиновъ, много посмѣвшихъ».

Состояніе психики Раскольникова, замкнутаго, отдалившагося отъ людей и глубоко несчастнаго, было во время этихъ разсужденій далеко отъ нормальнаго. И вотъ, какъ результатъ «теоретически раздраженнаго сердца», въ потерявшей равновѣсіе душѣ Раскольникова возникаетъ мысль о преступленіи. Внѣшнимъ толчкомъ къ развитію этой навязчивой идеи послужилъ случайно подслушанный имъ разговоръ, въ которомъ одинъ молодой студентъ возмущался несправедливостью судьбы. Онъ говорилъ объ одной злой ростовщицѣ, вредномъ и гадкомъ существѣ, убійство которой, по его мнѣнію, не было бы преступленіемъ, такъ какъ дало бы жизнь молодымъ и полезнымъ силамъ. Но это было чисто теоретическое разсужденіе. У Раскольникова же эта мысль начала принимать все болѣе и болѣе конкретныя формы. Онъ думалъ убійствомъ богатой и вредной старухи помочь себѣ и близкимъ его сердцу матери и сестрѣ въ матеріальномъ отношеніи.

Черезъ это преступленіе онъ думалъ перешагнуть къ лучшей жизни, къ полезной дѣятельности.

Но гораздо сильнѣе его толкало на преступленіе другое, очень важное для него обстоятельство.

Раскольниковъ, самъ построившій теорію о «людяхъ необыкновенныхъ, имѣющихъ право «*переступить*», страстно желалъ убѣдиться въ томъ, что и онъ самъ принадлежитъ къ числу таковыхъ, онъ хотѣлъ *испытать* себя, узнать, достаточно-ли онъ силенъ, «не жалкій-ли трусъ, не тварь-ли дрожащая».

Такъ, мучаясь, анализируя свою каждую мысль, убѣждаясь въ ея логичности, но въ то же время чувствомъ сомнѣваясь въ своей правотѣ, Раскольниковъ приходитъ къ окончательному рѣшенію убить ростовщицу. За день до убійства ему становится противно это «навожденіе», но потомъ цѣлый рядъ тяжелыхъ обстоятельствъ, показывающихъ весь ужасъ нищенской жизни, снова укрѣпляетъ его рѣшеніе. Онъ впадаетъ затѣмъ въ какое-то «одержимое» состояніе и идетъ на убійство, потерявъ волю надъ собой, какъ подъ гипнозомъ: «умъ его какъ бы померкалъ мгновеньями, а тѣла своего онъ почти не чувствовалъ на себѣ». Случайно Раскольниковъ убиваетъ не только ростовщицу, но и сестру ея, кроткую, ни въ чемъ неповинную Лизавету. Это приводитъ Раскольникова въ совершенное раскаяніе. Вообще, оказывается, что испытаніе своей силы кончилось для Раскольникова неудачей. Прежде всего его душу охватываетъ жалкій животный страхъ, онъ даже не думаетъ воспользоваться деньгами старухи. Гордыя мысли о «необыкновенныхъ людяхъ» забыты. Есть только желаніе спрятаться, скрыть свое преступленіе и болѣзненное ощущеніе одиночества, невозможности общенія съ людьми послѣ совершеннаго. Затѣмъ Раскольниковъ начинаетъ остро сознавать всю гадость и подлость преступленія, хоть и старается побороть это сознаніе. Вмѣстѣ съ тѣмъ, благодаря проснувшейся совѣсти, у Раскольникова появляется желаніе подѣлиться съ кѣмъ-нибудь.

Эти безпрерывныя терзанія самого себя являются уже частью того наказанія, къ необходимости котораго приходитъ Раскольниковъ въ концѣ мучительнаго душевнаго процесса.

Въ изображеніи всего этого процесса сказывается все изумительное мастерство Достоевскаго, какъ психолога больной души.

Раскольниковъ, наконецъ, изливаетъ свою душу «грѣшницѣ», Соничкѣ Мармеладовой, въ которой онъ думалъ найти такую же «отщепенку», «переступившую». Но оказывается, что Соня—образецъ высокой кротости и христіанскаго самопожертвованія. Она съ ужасомъ восклицаетъ: «Что вы, что вы это *надъ собой* сдѣлали!»

Соничка считаетъ Раскольникова самымъ несчастнымъ человѣкомъ, такъ какъ онъ пошелъ противъ самого себя, противъ своего нравственнаго «я». Эта точка зрѣнія совершенно нова для Раскольникова, но постепенно онъ проникается ею, начинаетъ чувствовать раскаяніе (хотя порою отказывается отъ него) и приходитъ къ мысли, подсказанной Соничкой, что спастись онъ можетъ, только «принявъ страданіе и искупивъ себя имъ». «Пойди сейчасъ, сію же минуту, стань на перекрестки, поклонись, поцѣлуй сначала землю, которую ты осквернилъ, а потомъ поклонись всему свѣту, на всѣ четыре стороны, и скажи всѣмъ, вслухъ: «я убилъ». Тогда Богъ опять тебѣ жизни пошлетъ»—говоритъ Соня Мармеладова.

И Раскольниковъ, измученный внутренними терзаніями,—то рас-

каяніемъ, то бѣшенствомъ на свою слабость,—и начавшимся негласнымъ преслѣдованіемъ, отдается въ руки правосудія. Соня идетъ за Раскольниковымъ на каторгу; и тамъ только мятежная душа его послѣ долгой внутренней борьбы, подъ вліяніемъ высоко-нравственной и чистой «грѣшницы», подававшей примѣръ христіанской кротости,—окончательно возродилась къ новой жизни. На этомъ кончается романъ «Преступленіе и наказаніе». Достоевскій лишь указываетъ на то, что въ дальнѣйшемъ начинается «исторія постепеннаго обновленія человѣка».

Слѣдующій крупный романъ Достоевскаго «Братья Карамазовы»—объ «Идіотѣ» и «Бѣсахъ» выше мы уже упоминали—изображаетъ человѣческую жизнь во всей ея мерзости и вмѣстѣ съ тѣмъ даетъ картины духовнаго величія, духовной красоты. Понятіе «Карамазовщины»—сдѣлалось нарицательнымъ. Въ этомъ романѣ глубоко затронуты серьезные религіозно-философскіе вопросы.

АЛЕКСАНДРЪ НИКОЛАЕВИЧЪ ОСТРОВСКІЙ.

Біографія.

Александръ Николаевичъ Островскій родился 31-го марта 1823 года, въ Москвѣ. Предки его принадлежали къ духовному званію, но отецъ пошелъ въ гражданскую службу. По выходѣ въ отставку, отецъ Островскаго занялся «хожденіемъ» по судебнымъ дѣламъ. Кліенты его были преимущественно купцы, приказчики, мелкіе чиновники—жители глухого Замоскворѣчья, гдѣ провела всю жизнь семья Островскаго. Оттуда-то и черпалъ свои наблюденія будущій писатель.

Островскій росъ безъ матери, безъ всякаго ухода. Гимназію онъ кое-какъ кончилъ, въ Московскомъ университетѣ пробылъ только два года. Всю жизнь онъ чувствовалъ недостатокъ образованія. По выходѣ изъ университета Островскій поступилъ на службу сначала въ Совѣстный, затѣмъ въ Коммерческій судъ, гдѣ еще ближе знакомится съ «темнымъ царствомъ», со старымъ міромъ.

Въ 1846 году начинается литературная дѣятельность Островскаго. Онъ написалъ первое драматическое произведеніе «Семейная картина», затѣмъ началъ комедію «Банкротъ» (или «Свои люди—сочтемся»), оконченную въ 1849 г. и напечатанную въ 1850 г. въ Погодинскомъ журналѣ «Москвитянинъ».

Первое же драматическое произведеніе было помѣщено въ «Московскомъ Городскомъ Листкѣ».

Еще до появленія этихъ произведеній въ печати—они сдѣлались извѣстны въ литературномъ и свѣтскомъ кругу и произвели огромное впечатлѣніе новизной типовъ и реализмомъ изложенія. Островскаго сравнивали съ Фонвизинымъ, Грибоѣдовымъ и Гоголемъ. Купечество же московское было возмущено, и въ угоду ему цензура въ теченіе 12 лѣтъ запрещала ставить на сценѣ комедію «*Свои люди—сочтемся*».

Въ первое время своей литературной дѣятельности Островскій былъ близокъ къ кружку Бѣлинскаго, увлекался «западническими идеями». Но уже съ 1847 года онъ примыкаетъ къ славянофиламъ, сгруппировавшимся вокругъ «молодой» редакціи Московитянина (Апполонъ Григорьевъ, Писемскій и др.). Славянофильскія симпатіи сказались на слѣдующей комедіи Островскаго—«Бѣдность—не порокъ», гдѣ видно сочувствіе «старинѣ». Она была поставлена въ 1853 г., вслѣдъ за первой. Прошли обѣ комедіи съ полнымъ успѣхомъ.

Знаменитые артисты московскаго Малаго театра — Садовскій, Шумскій, Никулина-Косицкая и др.—вложили весь свой талантъ въ исполненіе этихъ пьесъ Островскаго.

Какъ купечество нашло свое изображеніе въ первыхъ комедіяхъ, такъ мелкое чиновничество было изображено Островскимъ въ комедіяхъ: «Бѣдная невѣста», «Въ чужемъ пиру похмѣлье», «Тяжелые дни» и «Доходное мѣсто»—лучшая изъ нихъ.

60-ые годы знаменуютъ для Островскаго расширеніе творчества, чему способствовала правительственная командировка для изученія условій жизни и быта жителей Сѣвернаго Поволжья. Эта поѣздка дала Островскому богатый матеріалъ, познакомила ближе съ народомъ, съ народнымъ творчествомъ. Онъ вышелъ за предѣлы Замоскворѣчья.

На Волгѣ онъ узналъ объ одномъ тяжеломъ дѣйствительномъ событіи и подъ вліяніемъ его написалъ свое лучшее произведеніе, драму «Гроза», гдѣ «темное царство» изображено съ трагической стороны. Затѣмъ онъ, познакомившись съ народнымъ творчествомъ, подойдя ближе къ родной старинѣ, создалъ рядъ историческихъ хроникъ:—«Козьма Мининъ», «Дмитрій Самозванецъ», «Тушинъ»,—сказку «Снѣгурочка», драму изъ народной жизни «Воевода или Сонъ на Волгѣ».

Въ 70—80-хъ годахъ Островскій возвращается къ современности, но теперь онъ изображаетъ новый слой современнаго ему общества. Такъ, въ комедіяхъ и драмахъ «Бѣшеныя деньги», «Волки и Овцы», «Безприданница» и т. п. онъ изображаетъ интеллигенцію, въ «Лѣсѣ», въ «Талантахъ и поклонникахъ»—театральные круги. Эти пьесы, являясь показателемъ широкой наблюдательности автора и глубокаго пониманія имъ жизни, въ художественномъ отношеніи стоятъ ниже бытовыхъ комедій, гдѣ изображено купечество и чиновничество.

Островскій былъ не только выдающимся драматургомъ, — онъ первый такъ ярко въ драмѣ изобразилъ русскій бытъ и въ качествѣ таковаго сыгралъ въ исторіи русскаго театра огромную роль, но и непосредственно работалъ на пользу театральнаго дѣла. Приписывая театру большое воспитательное значеніе, онъ основалъ артистическій кружокъ, подалъ мысль относительно учрежденія Общества русскихъ драматическихъ писателей, взялъ на себя завѣдываніе репертуаромъ Императорскихъ Московскихъ театровъ и сдѣлался начальникомъ театральнаго училища. Такъ въ разныхъ направленіяхъ А. Н. Островскій работалъ на пользу русскаго сценическаго искусства.

Лѣтомъ 1886 года Островскій скончался.

Литературная дѣятельность.

Какъ мы уже знаемъ, въ своихъ первыхъ драматическихъ произведеніяхъ Островскій изобразилъ купечество и его бытъ. Наиболѣе характерными въ этомъ отношеніи являются комедіи «Свои люди — сочтемся» и «Бѣдность не порокъ».

«Свои люди сочтемся». Главный герой этой комедіи купецъ Большовъ. Это—грубый деспотъ, передъ которымъ дрожатъ его жена и дочь, совершенно обезличенныя существа. Когда ему приходитъ въ голову выдать свою дочь замужъ за своего приказчика, то онъ объявляетъ объ этомъ, какъ о фактѣ рѣшенномъ, не спрашивая желанія дочери («мое дѣтище: хочу съ кашей ѣмъ, хочу масло пахтаю»).

Большовъ — человѣкъ безъ всякихъ нравственныхъ правилъ, что проявляется не только въ его семейной жизни, но и въ дѣлахъ («не обманешь — не продашь»). Подъ вліяніемъ каприза, рѣшивъ, что лучше сразу освободиться отъ всякихъ долговыхъ обязательствъ, Большовъ объявляетъ себя «несостоятельнымъ», не задумываясь надъ характеромъ этого поступка, надъ судьбой своихъ ни въ чемъ неповинныхъ кредиторовъ.

Такимъ образомъ, Большовъ дѣлается «злостнымъ банкротомъ» и притомъ не только изъ алчности, но изъ желанія поступить по своему («моему ндраву не препятствуй»). Но на этотъ разъ Большову не повезло: такъ какъ все имущество въ порывѣ непонятнаго великодушья онъ переписалъ на имя своего приказчика Подхалюзина и не могъ ни копѣйки выплатить своимъ должникамъ, то въ качествѣ злостнаго банкрота попадаетъ въ «яму»—долговое отдѣленіе Московской тюрьмы. Это несчастье не принесло ему глубокаго, истиннаго раскаянія, придавилъ его лишь внѣшній позоръ создавшагося положенія.

Еще хуже Большова его приказчикъ Подхалюзинъ, воспитавшійся въ атмосферѣ рабства и угодничества. Онъ пресмыкается предъ Боль-

шовымъ, пока тотъ силенъ, и совершенно отворачивается отъ своего хозяина, когда на него сваливается несчастье; Подхалюзинъ не чувствуетъ никакой благодарности къ своему благодѣтелю.

Еще большей черствостью отличается дочь Большова, Липочка, въ которой безсмысленный деспотизмъ отца заглушилъ всѣ человѣческія чувства. У нея нѣтъ ни капли жалости къ пострадавшему отцу, и даже Подхалюзинъ въ нѣкоторые моменты кажется мягче своей жены. Къ тому же Липочка отличается самомнѣніемъ, она считаетъ себя «образованной», такъ какъ умѣетъ плохо танцовать и манерничать. Эта черта только оттѣняетъ грубость и неразвитость купеческой дочки.

Въ комедіи «Свои люди — сочтемся» выведено еще нѣсколько яркихъ жизненныхъ типовъ, также являющихся продуктами грубой невѣжественной среды.

«Бѣдность — не порокъ». Какъ и въ предыдущемъ, въ этомъ произведеніи рисуется купеческая семья, въ бытѣ которой сохранились еще черты Домостроя. Глава семьи—Гордѣй Торцовъ. Онъ грубъ, угрюмъ и деспотиченъ въ кругу своихъ домашнихъ. Считаетъ свое желанье для нихъ закономъ, никто не смѣетъ ему прекословить Рѣшительно не допуская никакихъ возраженій, не совѣтуясь даже съ женой, Гордѣй Торцовъ объявляетъ, что дочь его выйдетъ замужъ за Корнилова.

Особенностью этого героя по сравненію съ предыдущимъ является то, что онъ считаетъ себя причастнымъ къ «цивилизаціи». Онъ съ презрѣніемъ относится къ захолустью, думаетъ, что ему мѣсто — только въ Москвѣ, такъ какъ вмѣсто водки пьетъ «шемпанское», заводитъ новый «небель» и «фицыянта въ нитяныхъ перчаткахъ...», одѣвается въ костюмъ европейскаго покроя.

Но это не мѣшаетъ Гордѣю Торцову не знать правилъ самой элементарной вѣжливости, и, какъ мы уже сказали, со своими домашними обращается, какъ полновластный крутой властелинъ. По капризу онъ сначала рѣшаетъ дочь выдать замужъ за богатаго фабриканта, по капризу-же отмѣняетъ свое первоначальное рѣшеніе и даритъ своею милостью служащаго Митю и дочь, любившихъ другъ друга. Митя оказался случайно тѣмъ, кого любила дѣвушка, подвернись кто-нибудь другой, отецъ бы заставилъ ее выйти за другого.

Митя и дочь Торцова слабыя, забитыя существа, неспособныя протестовать и добиваться своего счастья, которымъ такъ беззастѣнчиво распоряжается Торцовъ.

Въ комедіи «Бѣдность — не порокъ», въ отличіе отъ первой, выведены и положительные типы. Такъ авторъ съ симпатіей относится къ женѣ Гордѣя Торцова—Пелагеѣ Егоровнѣ, женщинѣ доброй, простой, здравомыслящей, любящей старину и сопротивляющейся новшествамъ, вводимымъ мужемъ. Пелагея Егоровна противопоставляется Гордѣю Торцову, съ его грубой душой и комическимъ внѣшнимъ «лоскомъ». Другой положительный типъ — братъ Гордѣя, Любимъ Торцовъ, пьяница, бѣднякъ, но «широкая натура», умный, честный человѣкъ, ищущій свободы, не вынесшій гнета своей среды. Образъ Любима Торцова привелъ въ восторгъ славянофиловъ, увидѣвшихъ въ немъ типическія черты хорошаго русскаго человѣка.

Представители купечества, бытъ котораго изобразилъ Островскій въ своихъ лучшихъ комедіяхъ перваго періода, отличаются однимъ общимъ характернымъ свойствомъ. Это свойство—**самодурство**. Никто до Островскаго такъ ярко и реально не рисовалъ самодурства въ его проявленіяхъ въ купеческой средѣ (это свойство не было спеціальной принадлежностью купечества, встрѣчалось оно и въ средѣ помѣщиковъ —яркій образъ барина-самодура данъ Пушкинымъ въ «Дубровскомъ»). Но что такое самодурство — понятіе, введенное въ обиходъ самимъ Островскимъ? Въ одной изъ пьесъ Островскаго однимъ изъ дѣйствующихъ лицъ дается такое опредѣленіе самодурства: «Самодуръ — это называется, коли, вотъ человѣкъ никого не слушаетъ, ты ему хоть колъ на головѣ теши, а онъ все свое. Топнетъ ногой, скажетъ: кто я?—тутъ уже всѣ домашніе ему въ ноги, а то—бѣда!». И вотъ такіе самодуры,—сами по себѣ не злые, но грубые и ослѣпленные своей властью издѣвающіеся надъ своими домашними и подчиненными, которые пикнуть не смѣютъ и должны угадывать, чего «нога хочетъ» у властелина, часто встрѣчались въ купеческой средѣ, сдѣлавшейся объектомъ наблюденія талантливаго писателя.

Отъ купечества Островскій перешелъ къ чиновничеству, причемъ главнымъ образомъ онъ изображалъ мелкое чиновничество. Характерной комедіей въ этомъ отношеніи является «Доходное мѣсто». Эта комедія была написана въ то время, когда въ русскомъ обществѣ, подъ вліяніемъ неудачной Крымской войны, господствовало «обличительное» настроеніе, когда старый бюрократическій режимъ подвергался рѣзкой критикѣ. «Доходное мѣсто» рисуетъ яркими жизненными красками всѣ **темныя стороны дореформеннаго чиновничества**, вмѣстѣ съ тѣмъ изображая его домашній бытъ.

Наиболѣе яркій представитель стараго чиновничества—Акимъ Акимычъ Юсовъ. Его взгляды на службу не отличаются отъ Фамусовскихъ. Служба—источникъ матеріальныхъ благъ. Для преуспѣянія на службѣ необходимо угождать начальству, отъ благосклонности котораго, а не отъ личныхъ достоинствъ чиновника, все зависитъ. Юсовъ считаетъ себя честнымъ человѣкомъ, такъ какъ взятка кажется ему вполнѣ нормальнымъ явленіемъ. Несчастный чиновникъ, по его мнѣнію, тотъ, кто беретъ взятку и не выполняетъ обѣщаннаго за нее. Юсовъ—цѣльный человѣкъ, онъ доволенъ своей жизнью, своей карьерой; онъ считаетъ, что исторія его службы, начавшейся съ исполненія разнообразныхъ порученій («и за водкой-то бѣгалъ, и за пирогами, и за квасомъ...») и закончившейся довольно большимъ постомъ, очень поучительна для молодежи. Къ «простымъ», малограмотнымъ людямъ онъ относится съ большимъ участіемъ, всегда готовъ помочь имъ сдѣлать карьеру, «образованныхъ» же Юсовъ не любитъ и строгъ къ нимъ. Поэтому онъ всячески способствуетъ успѣху Бѣлогубова, молодого чиновника, держащагося тѣхъ же взглядовъ на службу, и такого же необразованнаго, какъ и Юсовъ. Наоборотъ, къ Жадову, человѣку съ развитымъ чувствомъ собственнаго достоинства и не желающему низкопоклонничать, Юсовъ очень взыскателенъ. Вся философія этого типичнаго дореформеннаго чиновника во всей своей цѣльности заключена въ монологѣ

Юсова въ трактирѣ послѣ пляски. Эта сцена въ трактирѣ придала образу Юсова замѣчательную жизненность, яркость.

Бѣлогубовъ, какъ мы уже сказали, тотъ же Юсовъ въ молодости, въ его характерѣ «есть этакое какое-то пріятное ласкательство къ начальству» и полное отсутствіе чувства человѣческаго достоинства. И въ его образѣ, сильно напоминающемъ Молчалина, Островскій подмѣтилъ нѣкоторыя человѣческія черты—онъ заботливый мужъ и хозяинъ, добрый товарищъ. Поэтому Бѣлогубовъ въ изображеніи Островскаго—живой человѣкъ, а не манекенъ.

Типы среднихъ дореформенныхъ чиновниковъ, такимъ образомъ, вышли у Островскаго замѣчательно яркими и жизненными. Этого нельзя сказать про Вышневскаго, «высокопоставленнаго мошенника». Юсовъ преклоняется передъ его «геніемъ», «быстротой и смѣлостью въ дѣлахъ». Вышневскій—холодный циникъ, прекрасно сознающій безнравственность своего поведенія, но презирающій судъ совѣсти и судъ общественнаго мнѣнія (его теорія: «не пойманъ—не воръ!»). Онъ подлѣе Юсовыхъ и Бѣлогубовыхъ, такъ какъ тѣ не видѣли ничего дурного въ своемъ отношеніи къ службѣ, къ начальству, къ взяточничеству... Энергичный, сильный, смѣлый, этотъ крупный хищникъ является «Наполеономъ» (выраженіе Юсова) въ «темномъ царствѣ» произвола, взяточничества, казнокрадства. Только деньги являются, по его мнѣнію, силой, и всѣми средствами онъ стремится къ обогащенію.

Вышневскій изображенъ Островскимъ, какъ сильная и сложная натура, но только съ темной стороны, поэтому онъ представляется скорѣе отвлеченнымъ воплощеніемъ всѣхъ язвъ дореформеннаго режима, чѣмъ живымъ человѣкомъ.

Какъ Чацкій попадаетъ въ кругъ Фамусовскаго общества и задыхается въ немъ, такъ молодой чиновникъ Жадовъ, родственникъ Вышневскаго, оказывается одинокимъ со своими честными взглядами въ этомъ «темномъ царствѣ». Жадовъ единственный положительный типъ въ комедіи Островскаго «Доходное мѣсто». Жадовъ искренне желаетъ быть полезнымъ обществу и государству, возмущается взяточничествомъ, презираетъ тѣхъ, кто думаетъ лишь объ «угожденіи» начальству. Но Жадовъ наивный человѣкъ, онъ мало знаетъ людей и жизнь и потому, «читая мораль писарямъ», ставитъ себя порою въ смѣшное положеніе.

Чиновничья среда сверху до низу вооружается противъ Жадова, видя въ немъ представителя новой, чуждой и враждебной «темному царству» силы. Чувствуется въ затхлой атмосферѣ «темнаго царства» притокъ свѣжаго воздуха. Взяточники недовольны тѣмъ, что нарушается покой ихъ мирнаго благодушнаго существованія.

Но враги Жадова переоцѣниваютъ его силы. Хороши только проповѣдуемые имъ взгляды, похвальны его благородныя стремленья, но самъ-то онъ—слабый человѣкъ. Онъ «заурядный средній человѣкъ, просвѣщенный, проникнутый возвышенными, благородными стремленіями; но въ столкновеніи съ суровой дѣйствительностью онъ оказывается далеко не всегда на надлежащемъ уровнѣ и едва не терпитъ полнаго пораженія». Подъ вліяніемъ своей жены, требующей денегъ и не придающей значенія идеальнымъ стремленіямъ своего мужа, уставъ отъ непо-

сильной борьбы съ окружающими его взяточниками, Жадовъ внутренне уже рѣшается на компромиссъ—идетъ просить Вышневскаго о «доходномъ мѣстѣ». Внѣшнему паденію мѣшаетъ случайность — Вышневскій оказывается уже не у власти и подъ страхомъ судебной кары. Послѣ этого Жадову возвращается бодрость духа, и онъ произноситъ монологъ, въ которомъ высказываетъ увѣренность въ приходѣ болѣе сильныхъ людей, чѣмъ онъ, и въ наступленіи лучшаго для Россіи будущаго.

Впечатлѣніе отъ образа Жадова ослабляется тѣмъ, что всѣ его разсужденія растянуты, блѣдны и слишкомъ поучительны. Но для современниковъ мысли, высказываемыя Жадовымъ, были свѣжи и дороги, и потому имѣли большое воспитывающее значеніе.

Слѣдующимъ крупнымъ произведеніемъ Островскаго была драма «Гроза», написанная послѣ поѣздки по Волгѣ, и подъ вліяніемъ одного дѣйствительнаго событія. Въ этой драмѣ, лучшемъ и наиболѣе глубокомъ произведеній Островскаго, писатель возвращается къ отношеніямъ людей въ «темномъ царствѣ», неизвѣстныхъ, грубыхъ самодуровъ.

Приволжскій городокъ Калиновъ, въ которомъ разыгрывается драма, представляетъ собой типичное глухое захолустье. Онъ оторванъ отъ всего остального міра, къ нему доходятъ изъ него лишь самыя глухія вѣсти, изуродованныя невѣжественнымъ воображеніемъ разныхъ странницъ. Отъ Калиновскихъ понятій, взглядовъ, всего жизненнаго уклада вѣетъ глубокой стариной, проникнутой предразсудками и суевѣріями. Всѣмъ правятъ въ Калиновѣ купцы. Ихъ самодурству, противъ слабыхъ, конечно, нѣтъ предѣловъ. Бѣдные мѣщане подвергаются со стороны этихъ самодуровъ притѣсненіямъ и издѣвательствамъ. Уѣздное начальство, подкупленное и обласканное купцами, не протестуетъ противъ такого положенія вещей. Въ семьяхъ своихъ эти самодуры еще страшнѣе. Вотъ какъ самоучка, механикъ Кулигинъ, рисуетъ внутреннюю жизнь Калиновцевъ, живущихъ замкнуто, безъ всякихъ общественныхъ интересовъ: «жестокіе нравы, сударь, въ нашемъ городѣ, жестокіе!... У всѣхъ давно ворота, сударь, закрыты, и собаки спущены... Вы думаете они дѣло дѣлаютъ, либо Богу молятся? Нѣтъ, сударь! И не отъ воровъ они запираются, а чтобы люди не видѣли, какъ они своихъ домашнихъ ѣдятъ поѣдомъ, да семью тиранятъ. И что слезъ льется за этими запорами, невидимыхъ, да неслышимыхъ!... И что, сударь, за этими замками разврату темнаго, да пьянаго... Но Калиновцы довольны своей жизнью, всякое новшество ихъ возмущаетъ и пугаетъ, наука, знаніе—все это съ ихъ точки зрѣнія достойно лишь презрѣнія».

Характерными калиновскими семьями являются семьи Кабановой и Дикого.

«Кабаниха»—жестокая и властная старуха. Она требуетъ отъ лицъ подвластныхъ полной покорности. Она считаетъ, что нужно жить по старинѣ, ничего своего не выдумывая; всѣмъ, по ея мнѣнію, долженъ управлять «страхъ».

Младшіе должны бояться старшихъ, жена мужа и т. д. Она ужасается Тихономъ, который говоритъ, что съ него довольно любви жениной. Кабаниха крѣпко держится за всѣ внѣшніе устои старины, за ея обряды и обычаи.

Въ отношеніи религіи она является типичной ханжей. Какъ натура жестокая и деспотическая, старуха Кабанова грубо требуетъ отъ лицъ зависимыхъ слѣдованія своимъ правиламъ и совершенно подавляетъ чужую личность; такъ погубила она своего сына Тихона, такъ пытается сломить его жену Катерину.

Образъ Кабанихи кажется болѣе страшнымъ даже, чѣмъ образы самодуровъ Большова, Торцова и Дикого: «у тѣхъ нѣтъ внѣ себя никакой опоры и потому ихъ все же можно, хоть рѣдко, искусно играя на ихъ психологіи, заставить на время стать обыкновенными людьми, какъ это дѣлаетъ Любимъ Торцовъ со своимъ братомъ. Но нѣтъ той силы, которая сбила бы съ позиціи Кабанову; помимо своей деспотической натуры, она всегда найдетъ себѣ опору и поддержку въ тѣхъ устояхъ жизни, которые она считаетъ неприкосновенной святыней» (Александровскій).

Дикой кажется знакомой фигурой, въ немъ много общаго съ Гордѣемъ Торцовымъ. Онъ грубъ, всегда пьянъ, золъ, точно «съ цѣпи сорвался». Его жизненная теорія заключается въ слѣдующихъ словахъ, обращенныхъ къ тѣмъ, кто слабѣе или бѣднѣе его: «ты—червякъ! Захочу—помилую, захочу—раздавлю!»

Капризъ, прихоть управляютъ его поведеніемъ, Дикой деспотиченъ потому, что такъ ему хочется, а не потому, что по принципу считаетъ нужнымъ такъ подавлять окружающихъ (какъ Кабаниха). Онъ «воинъ», и на улицѣ, и дома его нужно сторониться. Но характеренъ одинъ случай съ Дикимъ: во время говѣнья онъ изругалъ мужика, а потомъ при всѣхъ, во дворѣ, въ грязи ему кланялся. Таковъ другой представитель темнаго Калиновскаго царства.

Въ такую-то среду попадаетъ Екатерина, выданная замужъ за сына Кабанихи, Тихона, безвольнаго, обезличеннаго деспотической матерью.

Катеринѣ не былъ чуждъ внѣшній укладъ жизни въ домѣ Кабановыхъ: то же почтеніе къ старшимъ, тѣ же странники и убогіе, молитвы и посты, та же замкнутость,—все это и у себя дома она видѣла. Но дома весь этотъ патріархальный укладъ былъ проникнутъ атмосферой любви и ласки. Религіозность Катерины выражалась не во внѣшнемъ благочестіи, а въ глубокой, возвышенной любви къ Богу, она знала даже минуты религіознаго экстаза.

Ея чуткая и нѣжная душа жадно впитывала въ себя впечатлѣнія отъ «божественныхъ разсказовъ странницъ, отъ чтеній житій святыхъ, отъ церковныхъ богослуженій, которыя она очень любила посѣщать. Ея мечты, видѣнья и сны были связаны съ религіей, обвѣянной поэзіей. Вмѣстѣ съ тѣмъ Катерина была способна на сильные душевные порывы. Какъ натура честная, прямая она не хотѣла и не умѣла ихъ скрывать; какъ настоящая русская женщина и притомъ глубоко религіозная, она была проникнута идеей долга, серьезнымъ отношеніемъ къ браку. Она готова была всей душой привязаться къ мужу.

Такая прекрасная женщина, «лучъ свѣта» (по выраженію критика Добролюбова, давшаго лучшій разборъ «Грозы» Островскаго), попадаетъ въ «темное царство» (его же выраженіе) Кабановыхъ и Дикихъ. Она

оказывается совершенно одинокой: Кабанова, почувствовавъ, что Катерина изъ другого міра, не взлюбила свою невѣстку и начала безпрерывно преслѣдовать ее. Тихонъ, по слабости характера, не могъ ей ни выразить своей любви, ни помочь нравственно.

Жить такой жизнью, какъ всѣ калиновцы, Катерина не могла. Не въ ея натурѣ было обманнымъ путемъ, какъ это дѣлала Варвара, сестра Тихона, завоевывать себѣ радости жизни. Не могла она притти и къ душевной спячкѣ, такъ какъ слишкомъ богатъ былъ ея духовный міръ, слишкомъ много силъ хранилось въ ея душѣ, жаждавшей любви и ласки. Такъ подготовлялась драма въ душѣ Катерины.

Когда она встрѣтила человѣка, болѣе близкаго по духу, чѣмъ всѣ окружающіе, въ душѣ ея постепенно зарождается сильное, глубокое чувство. Когда она отдаетъ себѣ отчетъ въ этомъ, то приходитъ въ страшное отчаяніе. Она считаетъ себя тяжелой грѣшницей, борется съ новымъ чувствомъ изъ всѣхъ силъ, старается всѣ помыслы свои направить на мужа, ищетъ въ немъ поддержки, умоляетъ его не оставлять ее одну. Но все складывается противъ нея. Тихонъ не хочетъ взять ее съ собой, онъ мечтаетъ о томъ, чтобы вырваться хоть на мигъ изъ материнскаго дома и покутить на волѣ. Катерина остается одна, со своей душевной борьбой, со своими страданіями, которыя принесло ей безрадостное чувство къ Борису.

Варвара подталкиваетъ Катерину на свиданье съ любимымъ человѣкомъ, и Катерина, уже будучи не въ силахъ бороться, уступаетъ своему чувству.

Свиданіе это не приноситъ ей радости, такъ какъ она все время думаетъ о грѣховности своего поведенія, о винѣ своей передъ Богомъ и мужемъ.

Когда Тихонъ возвращается, мученья Катерины усиливаются, такъ какъ она не переноситъ лжи. Чаша ея страданій переполняется, измученная душа ищетъ выхода. Гроза кажется ей началомъ кары Господней, слова сумасшедшей барыни окончательно нарушаютъ ея душевное равновѣсіе. Такъ „вся страшная путаница понятій, въ которыхъ роль играетъ и голосъ совѣсти, и стыдъ, и страхъ, и вѣра, и суевѣріе,— все это, вмѣстѣ взятое, даетъ намъ ясное понятіе о томъ душевномъ потрясеніи, которымъ было вызвано и «всенародное покаяніе» Катерины, и ея самоубійство...» (Сиповскій). Катерина бросается въ Волгу. Даже Тихонъ понимаетъ, кто причина гибели Катерины, и, страшно потрясенный ея смертью, кричитъ матери: «маменька, вы ее погубили! Вы! Вы!»

Такова развязка тяжелой драмы, изображенной Островскимъ съ тонкимъ психологическимъ чутьемъ и съ поэтическимъ вдохновеніемъ. Образъ Катерины занялъ почетное мѣсто въ галлереѣ портретовъ русскихъ женщинъ, изображенныхъ великими русскими писателями.

Разбирая драму Островскаго «Гроза», нельзя не упомянуть о статьѣ Добролюбова «Лучъ свѣта въ темномъ царствѣ». Добролюбовъ далъ прекрасную характеристику «темнаго царства» и выяснилъ положеніе Катерины въ немъ; но послѣдующіе критики указали на заблужденіе Добролюбова, приписавшаго Катеринѣ роль активнаго борца съ

«темнымъ царствомъ». Катерина, въ дѣйствительности, оказалась не въ силахъ съ нимъ бороться и пала его жертвой.

«Лучомъ свѣта», по справедливости, можетъ быть названъ Кулигинъ, механикъ-самоучка. Это восторженный мечтатель, вѣрящій во всепобѣждающую силу знанія и въ прогрессъ. Онъ самъ мало знаетъ, поэтому думаетъ, что можно создать perpetuum mobile (вѣчно-движущаяся машина), съ помощью которой будутъ осчастливлены бѣдняки. Кулигинъ не только человѣкъ съ яснымъ взглядомъ на жизнь, онъ поэтъ, онъ страстно любитъ природу и наслаждается ею. Кулигинъ глубоко страдаетъ, наблюдая «жестокіе нравы» темнаго царства.

Мы уже говорили, что поѣздка Островскаго по Волгѣ возбудила у него горячій интересъ къ старинѣ и дала ему много историческаго матеріала. Подъ вліяніемъ этого имъ было написано нѣсколько «историческихъ хроникъ», изъ которыхъ наиболѣе удачной является «Дмитрій Самозванецъ и Василій Шуйскій». Образъ Дмитрія Самозванца у Островскаго во многомъ совпадаетъ съ Пушкинскимъ: только болѣе полно обрисована историческая обстановка смутнаго времени и больше вниманія удѣлено Самозванцу, такъ какъ онъ является центральной фигурой. Димитрій представленъ, какъ положительный типъ, Шуйскій,— какъ рѣзко отрицательный.

Этимъ заканчиваемъ мы разборъ произведеній великаго драматурга, освѣтившаго темные углы русской жизни и вызвавшаго глубокое сочувствіе къ забитымъ и угнетеннымъ людямъ.

Русская Хрестоматія.

Какъ развивался типъ лишняго человѣка въ русской литературѣ?

Планъ.

Вступленіе. Характеръ общественной жизни въ первой половинѣ XIX вѣка и соотвѣтственное воспитаніе молодого дворянскаго поколѣнія.

Изложеніе. Развитіе типа «лишнихъ людей» въ русской художественной литературѣ.

1. Онѣгинъ—родоначальникъ этого типа.
2. Печоринъ—преемникъ Онѣгина.
3. Рудинъ, какъ наиболѣе совершенное художественное обобщеніе типа «лишняго человѣка».
4. Черты «лишняго человѣка» въ характерѣ Обломова.
5. Лаврецкій, какъ переходный типъ отъ «лишнихъ людей» къ людямъ новаго времени.

Заключеніе. Вліяніе уничтоженія крѣпостного права на общество и жизнь.

Въ русской общественной жизни первой половины XIX вѣка замѣчаются двѣ особенности. Съ одной стороны—послѣ отечественной войны замѣтно было особенно ревностное стремленіе русскихъ къ знакомству съ европейской культурой, но воспринимали ее поверхностно, такъ какъ политическія и общественныя условія русской жизни того времени не давали возможности естественной прививки къ русской почвѣ европейскаго сѣмени. Съ другой стороны—въ обществѣ, вѣрнѣе говоря, въ верхнихъ его слояхъ, т. е., въ дворянствѣ (это былъ единственный классъ, который игралъ извѣстную роль въ общественной жизни того времени), въ связи съ существованіемъ крѣпостного права, господствовалъ праздный образъ жизни, состоявшій въ свѣтскихъ развлеченіяхъ и удовольствіяхъ. Въ связи съ этимъ просвѣщеніе носило отвлеченный, теоретическій характеръ и не находило себѣ никакого практическаго примѣненія въ Россіи, потому что, съ одной стороны, вообще не существовало никакого дѣла для дворянской молодежи, обезпеченной крѣпостнымъ трудомъ, а съ другой стороны, если у лучшихъ ея представителей, дѣйствительно, являлось желаніе дѣлать что-либо въ пользу народа, то такія желанія, претворяясь въ дѣйствительность, оказывались совершенно безполезными при существованіи основного зла русской жизни того времени—крѣпостного права. Поэтому и воспитаніе ихъ не имѣло въ виду серьезной подготовки къ жизни. Юноши не имѣли никакого понятія о дѣйствительной жизни, о народѣ, тру-

домъ котораго они жили, и считали, что все обстоитъ, какъ должно. Единственное, что смущало ихъ—это пустота собственной жизни; они не знали, чѣмъ наполнить ее. Воспитаніе ничего не давало имъ, кромѣ внѣшняго лоска; свѣтская жизнь также не удовлетворяла наиболѣе умныхъ изъ нихъ, тѣмъ болѣе, что полученное ими теоретическое образованіе подсказывало имъ идеалы другой, болѣе интересной и содержательной жизни. Такъ, не имѣя никакой твердой почвы подъ ногами, они вѣчно колебались, сомнѣвались, разочаровывались, въ результатѣ чувствовали себя лишними, и вся жизнь превращалась для нихъ въ одно сплошное душевное и моральное страданіе.

Параллельно развитію этого типа въ жизни, онъ получалъ свое отраженіе и въ художественной литературѣ. Въ этомъ отношеніи герои, выведенные въ произведеніяхъ лучшихъ русскихъ писателей XIX вѣка, отличаются строгой преемственностью и сходствомъ въ основныхъ чертахъ своего характера.

Первымъ удачнымъ выраженіемъ этого типа въ русской литературѣ былъ Евгеній Онѣгинъ. Въ немъ уже сказываются типическія черты тѣхъ людей, которые впослѣдствіи получили названіе «лишнихъ людей»,—черты, обусловленныя воспитаніемъ, средой, образомъ жизни и, главнымъ образомъ, существованіемъ крѣпостного права,—черты, дѣлающія человѣка неспособнымъ къ какой-либо полезной дѣятельности, къ какой-либо серьезной работѣ.

Дѣйствительно, крѣпостное право совершенно освобождало Онѣгина отъ необходимости трудиться, вслѣдствіе чего его воспитан!е было направлено исключительно къ тому, чтобы дать ему возможность наслаждаться всѣми удовольствіями свѣтской жизни. Такъ Онѣгинъ вступилъ въ жизнь безъ всякой подготовки, безъ всякихъ знаніи. Но спокойно и безстрастно прожигать жизнь онъ не могъ: даже то поверхностное европейское образованіе, которое онъ получилъ, сообщило ему рядъ идей, съ которыми не мирился строй его дѣйствительной жизни.

Въ результатѣ онъ пресытился всѣми удовольствіями и разочаровался въ жизни, которая потеряла для него всякій интересъ. Попытки Онѣгина примирить свою жизнь съ идеями добра и разума не привели ни къ чему, такъ какъ у него не было тѣхъ необходимыхъ качествъ, безъ которыхъ невозможна сознательная, осмысленная жизнь: въ его характерѣ не было настойчивости, привычки къ труду, онъ не обладалъ никакими положительными знаніями и не чувствовалъ искренняго влеченія работать на пользу ближняго. Благодаря всѣмъ условіямъ жизни, эгоизмъ впитался въ его плоть и кровь, и въ результатѣ онъ такъ и не обрѣлъ себя душевнаго успокоенія и всю свою жизнь прожилъ лишнимъ человѣкомъ.

То же самое мы видимъ въ Печоринѣ, главномъ героѣ романа Лермонтова «Герой нашего времени». И Печоринъ въ юности жадно пилъ изъ кладезя свѣтскихъ удовольствій и наслажденій и онъ скоро пресытился этимъ; науки также не занимали его, такъ какъ, по его мнѣнію, ни слава, ни сила не нуждаются въ нихъ. Но, несмотря на это, Печоринъ жаждетъ кипучей дѣятельности; необъятныя силы онъ чувствуетъ въ себѣ, но онѣ пропадаютъ безплодно,—и вполнѣ есте-

ственно, что у него часто является вопросъ: зачѣмъ жить? Печоринъ—личность болѣе сильная, чѣмъ Онѣгинъ: онъ чувствуетъ сильнѣе, мыслитъ глубже и обладаетъ большей силой воли. Въ умственномъ отношеніи онъ болѣе развитъ, чѣмъ Онѣгинъ; но и имъ полученное воспитаніе и образованіе не было связано съ окружающей его жизнью и ея задачами. Въ результатѣ вся жизнь Печорина есть борьба между стремленіями одаренной страстной натуры и скептическимъ, разочарованнымъ умомъ. И если разочарованіе Онѣгина было въ значительной степени подражательнымъ, такъ какъ оно сложилось подъ вліяніемъ моднаго въ то время байронизма, то разочарованіе Печорина было органическимъ, исходившимъ изъ глубины душевной: Печоринъ имѣлъ всѣ основанія быть разочарованнымъ.

Еще ярче обнаруживаются черты лишняго человѣка въ Рудинѣ, главномъ героѣ романа Тургенева. Сынъ сороковыхъ годовъ, онъ прекрасно усвоилъ европейское образованіе, но ни послѣднее, ни возвышенный нравственный идеализмъ не научили его дѣйствовать и воплощать въ жизнь свои идеалы. Образованіе не только не сблизило его, но еще болѣе отдалило его отъ жизни: онъ постоянно виталъ въ области отвлеченныхъ философскихъ вопросовъ, онъ зналъ Канта, Шеллинга, Гегеля и др., но онъ не зналъ русскаго народа и условій русской жизни, мало того, онъ совершенно этимъ не интересовался. Поэтому всѣ его пылкія рѣчи являлись только фразами, ласкавшими его умъ и самолюбіе.

Къ положительному дѣлу Рудинъ оказался неспособнымъ: этому препятствовали не только такія отрицательныя стороны его личной психики, какъ страхъ предъ препятствіями, боязнь борьбы, недостатокъ энергіи, но и общія политическія условія современной общественности; вѣрнѣе говоря, послѣднія, одно только и дозволявшія, что теоретически мыслить и отвлеченно разсуждать,—и наградили Рудина тѣми чертами характера, которыя и создали изъ него человѣка слова, а не дѣла,—лишняго человѣка.

Итогъ всѣмъ вліяніямъ, которымъ подвергался характеръ молодого русскаго дворянина, подведенъ въ Обломовѣ, героѣ романа Гончарова. Среди этихъ вліяній господствующее мѣсто занимаетъ крѣпостное право. Послѣднее кладетъ свою печать на воспитаніе героя, на его образъ мыслей и идеалы, на всю его дальнѣйшую жизнь; оно обусловливаетъ апатію и абсолютную бездѣйственность его натуры, его неподготовленность не только къ сознательной полезной общественной жизни, но и вообще къ какой бы то ни было жизни. По мнѣнію Обломова, цѣль жизни всякаго человѣка—это добиться возможности ничего не дѣлать; дѣлать за него все, что нужно, долженъ Захаръ и еще триста Захаровъ.

Слѣдующее поколѣніе своимъ личнымъ опытомъ сознало источники своихъ неудачъ. Лаврецкій, герой «Дворянскаго гнѣзда», являетъ собой какъ бы переходный типъ, напоминающій отчасти своихъ предшественниковъ, но отчасти заключающій въ себѣ зародышъ новыхъ, уже не абстрактныхъ, а опредѣленныхъ и положительныхъ стремленій. Въ первой половинѣ своей жизни онъ такой же лишній человѣкъ, какъ

и его литературные предки. Но скоро онъ начинаетъ сознавать пустоту своей жизни: онъ переживаетъ тяжелыя моральныя муки, чему способствуетъ также неудачно сложившаяся личная жизнь; въ немъ совершается крупный душевный переломъ. Прежде наивный, несвѣдущій, плывшій по теченію, Лаврецкій теперь становится сознательнымъ человѣкомъ; онъ самостоятельно вырабатываетъ себѣ жизненный идеалъ и воплощаетъ его въ дѣйствительность. Въ самомъ этомъ идеалѣ нѣтъ уже того эгоистическаго элемента, который мы видимъ во всѣхъ предыдущихъ герояхъ: Лаврецкій начинаетъ понимать, что счастье человѣка не въ личномъ благополучіи, а въ работѣ на пользу ближнихъ. И становясь на такую точку зрѣнія, Лаврецкій примиряется съ жизнью, находя въ ней содержаніе, совершенно удовлетворяющее его: онъ дѣлаетъ свое дѣло, правда, дѣло обыкновенное, маленькое, но полезное, между тѣмъ какъ его предшественники переходятъ отъ одного разочарованія къ другому и гибнутъ въ одиночествѣ, не оставляя послѣ себя никакого слѣда въ жизни человѣческой.—Въ отношеніяхъ къ женщинѣ Онѣгинъ, Печоринъ и Рудинъ обнаруживаютъ больше сходства. Любовь, даже самая страстная, исчезаетъ у нихъ предъ опасеніемъ потерять личную свободу и пріобрѣсти извѣстныя обязанности; на какія-либо жертвы ради любви они неспособны; они трусливо бѣгутъ предъ перспективой заботъ, обязанности, отвѣтственности. — Совершенно иначе относится къ любви Лаврецкій; искренно любя Лизу, онъ готовъ связать свою жизнь съ ея жизнью. Однако, ненормальное воспитаніе того времени наложило свою печать и на его характеръ: онъ также отличается нерѣшительностью, отсутствіемъ энергіи; и даже впослѣдствіи, когда онъ находитъ опредѣленный смыслъ въ жизни, въ немъ сохраняются извѣстныя психологическія черты «лишняго человѣка».

Лаврецкій представляетъ собой переходный типъ отъ до-реформенной дворянской интеллигенціи къ общественнымъ типамъ, воспитаннымъ въ новой атмосферѣ, очищенной отъ крѣпостного права.

Когда же съ уничтоженіемъ крѣпостного права и проведеніемъ цѣлаго ряда другихъ реформъ соціально-политическія условія русской дѣйствительности измѣнились настолько, что широкимъ слоямъ русской интеллигенціи открылась возможность дѣлать какое-либо полезное дѣло, пропасть между словомъ и дѣломъ, между идеаломъ и жизнью значительно уменьшалась, и постепенно съ горизонта русской жизни исчезалъ типъ «лишняго человѣка»; исчезалъ, конечно, какъ массовое явленіе, ибо, какъ случайный продуктъ индивидуальной человѣческой психологіи, типъ этотъ является достояніемъ всѣхъ временъ и народовъ.

Женскіе типы въ произведеніяхъ Гончарова.

Планъ.

Вступленіе. Широта обобщенія, какъ особенность женскихъ типовъ Гончарова, по сравненію съ типами Тургенева.

Изложеніе. Женскіе типы въ произведеніяхъ Гончарова.

1) Наденька Любецкая («Обыкновенная исторія»), какъ типъ малоразвитой дѣвушки, наивной, непосредственной натуры.

2) Елизавета Александровна Адуева («Обыкновенная исторія»), какъ типъ женщины съ высшими духовными и моральными запросами.

3) Агаѳья Матвѣевна («Обломовъ»), какъ типъ женщины умственно неразвитой, но съ крупными сердечными достоинствами.

4) Ольга («Обломовъ»), какъ типъ молодой дѣвушки, сравнительно высокаго умственнаго уровня, съ возвышенными моральными порывами.

5) Марѳинька и Вѣра («Обрывъ»)—два діаметрально противоположныхъ характера: первая—типъ простой, непосредственной дѣвушки, вторая—типъ дѣвушки вдумчивой и серьезной.

Заключеніе. Два психологическихъ типа женщинъ въ романахъ Гончарова; переходъ отъ старинной женщины къ новой.

Типы домостроевскаго характера въ драмахъ Островскаго.

Планъ.

Вступленіе. Разнообразіе типовъ, выведенныхъ Островскимъ въ его произведеніяхъ.

Изложеніе. Характеристика домостроевскихъ типовъ въ произведеніяхъ Островскаго.

1. Характеристика Кабановой («Гроза»):

a) психологическій источникъ ея домостроевскаго деспотизма.

b) проявленіе ея жестокости и самодурства въ отношеніяхъ къ сыну и невѣсткѣ.

c) внѣшній, обрядовый характеръ ея религіозности.

2. Деспотизмъ Дикого («Гроза»), Тита Титыча Брускова («Не въ свои сани не садись») и Ахова («Не все коту масляница»):

a) проявленіе ихъ деспотизма не только въ отношеніяхъ къ домашнимъ, но и ко всему городу.

b) психологическій источникъ ихъ деспотизма.

Заключеніе. Деморализующее вліяніе деспотизма на окружающихъ.

Положительные типы въ драмахъ Островскаго.

Планъ.

Вступленіе. Общественное значеніе драмъ Островскаго.

Изложеніе. Характеристика положительныхъ типовъ, выведенныхъ Островскимъ въ его драмахъ.

1. Митя («Бѣдность не порокъ»): его самоотверженная любовь къ матери и человѣколюбивое отношеніе къ ближнимъ.

2. Любовь Гордѣевна («Бѣдность не порокъ»): ея нравственное чутье и возвышенныя идеи.

3. Любимъ Торцовъ («Бѣдность не порокъ»): возвышенныя нравственныя качества этой личности—чувство благодарности, довѣріе къ людямъ, чистая совѣсть, любовь къ правдѣ.

4. Жадовъ («Доходное мѣсто»): его идеализмъ, неустойчивость, какъ слѣдствіе тяжелыхъ условій жизни.

5. Стойкій борецъ Любимовъ («Доходное мѣсто»): пылкое обличеніе имъ лжи и несправедливости.

Заключеніе. Положительные типы Островскаго—не «резонеры», а жизненные образы: рядомъ съ достоинствами они имѣютъ крупные недостатки.

Купеческій бытъ по произведеніямъ Островскаго.

Планъ.

Вступленіе. Произведенія А. Н. Островскаго, какъ источникъ знакомства съ русскимъ купеческимъ бытомъ до-реформенной эпохи.

Изложеніе. Характеристика русскаго купечества до-реформеннаго періода по произведеніямъ Островскаго.

I. Соціально - экономическія отношенія русскаго до-реформеннаго купечества:

1) экономическое господство богатыхъ купцовъ надъ всѣмъ городскимъ населеніемъ,
2) экономическая власть надъ домашними и родственниками,
3) ихъ полная безотвѣтственность.

II. Чрезвычайная замкнутость и некультурность русскаго стараго купечества:

1) общее невѣжество,
2) преклоненіе предъ потерявшими смыслъ традиціонными формами жизни въ ущербъ сути дѣла,
3) усвоеніе отрицательныхъ внѣшнихъ сторонъ новой европейской цивилизаціи.

III. Психологическія особенности до-реформеннаго купечества:

1) грубость характера,
2) неограниченная власть и самодурство въ отношеніяхъ къ семьѣ, подчиненнымъ и беззащитнымъ,
3) забитость женщинъ, дѣтей и служащихъ, какъ слѣдствіе деспотизма «хозяевъ»,
4) жадность къ деньгамъ и трусость предъ сильными,
5) внѣшняя обрядовая религіозность.

IV. Домостроевскіе принципы, какъ основное правило поведенія, какъ абсолютный моральный законъ для стараго купечества.

V. Вліяніе деспотизма и самодурства купечества на нравы и судьбы молодежи.

Заключеніе. Общая оцѣнка купеческаго быта, изображеннаго въ произведеніяхъ Островскаго.

Народная масса въ умственномъ, нравственномъ и религіозномъ отношеніяхъ по драмѣ „Гроза“.

Планъ.

Вступленіе. Широта изображенія жизни, какъ наиболѣе характерная черта творчества Островскаго.

Изложеніе. Народная масса по драмѣ «Гроза»:

1. Умственная неразвитость народной массы,
2. Ея крайне низкій нравственный уровень: самодуры, съ одной стороны, и забитыя личности—съ другой,
3. Отсутствіе въ ней истиннаго религіознаго чувства; суевѣрія и любовь къ обрядности, какъ основная черта ея психическаго склада.

Заключеніе. Свѣтлыя личности въ драмѣ «Гроза».

Наиболѣе характерной чертой творчества Островскаго является широта изображаемой имъ жизни: купечество и чиновничество, нарождающаяся интеллигенція, театральный міръ, народная исторія.... все въ большей или меньшей степени приковывало къ себѣ вниманіе Островскаго, этого создателя нашей національной бытовой драмы. Онъ изображалъ бытъ народа во всѣхъ его проявленіяхъ, причемъ эта всесторонность и полнота изображенія замѣтны даже въ отдѣльныхъ его произведеніяхъ. Такова, напр., драма «Гроза», въ которой авторъ изображаетъ народную массу во всѣхъ отношеніяхъ: въ умственномъ, нравственномъ и религіозномъ.

Народная масса, изображенная въ драмѣ «Гроза», стоитъ на крайне низкой ступени умственнаго развитія; она поражаетъ своимъ убожествомъ и безсознательностью. Кругозоръ ея ограниченъ до послѣдняго предѣла: жители города Калинова, они знаютъ только свою родину, а о томъ, что творится за ея предѣлами, они не имѣютъ никакого понятія. Всякія свѣдѣнія они получаютъ только черезъ богомольныхъ странницъ - старухъ, которыя съ завѣдомымъ умысломъ иногда поддерживаютъ нелѣпыя представленія и небылицы о чужихъ странахъ и обычаяхъ, такъ какъ за эти занимательные, хотя ни на чемъ неоснованные разсказы, ихъ кормятъ и ласково и добродушно принимаютъ. Легенды о нарожденіи антихриста, о странахъ, гдѣ люди живутъ съ песьими головами, и проч., принимаютъ на вѣру, потому что къ этому обязываетъ чувство религіознаго уваженія къ авторитету «странницъ» и вѣками сложившіеся предразсудки, связанные съ вѣрой въ миѳическое и сверхъестественное.

Что касается нравственнаго уровня народной массы, то онъ также очень низокъ. Все общество города дѣлится на двѣ части: одну—полноправную, въ которой капризъ и своеволіе замѣняютъ совѣсть и какой-либо нравственный законъ, и другую—безправную, безгласную, подавленную и забитую. Къ первой части, которая получила названіе «самодуровъ», относятся Дикой и Кабанова. Дикой не знаетъ никакихъ моральныхъ принциповъ; для него не существуетъ никакихъ законовъ, ни божескихъ, ни человѣческихъ; только личный капризъ и произволъ руководятъ его поступками. «Захочу—помилую, захочу—раздавлю» говоритъ Дикой Кулигину. И свою волю онъ, дѣйствительно, приводитъ въ исполненіе: онъ тиранитъ не только домашнихъ и подчиненныхъ, но и весь городъ, который находится въ зависимости отъ его капитала. Таковой же является и Кабанова. При жизни мужа послѣдняя сама перенесла много горя, она прошла долгій путь рабской покорности, униженія и подчиненія. Оставшись же вдовой, она чувствуетъ себя полной госпожей въ домѣ и хочетъ насладиться своимъ

правомъ господства. И во всемъ домѣ царитъ ея неограниченная воля, которой всѣ безпрекословно повинуются. — Вся остальная народная масса чувствуетъ себя подневольной, порабощенной. Такова Катерина, не смѣющая свободно дохнуть. Таковъ и сынъ Кабановой, Тихонъ, который не можетъ ни шагу ступить, ни слова сказать, ни даже жену любить безъ разрѣшенія маменьки. Такова же и дочь ея, Варвара, научившаяся обманнымъ путемъ обходить строгую волю матери. Истинно религіозное чувство недоступно народной массѣ она питается суевѣріями, а въ жизни во всемъ предпочитаетъ форму, обрядность, внѣшнюю сторону. Такъ, Кабанова не пускаетъ сына спасать свою жену, радуется ея смерти и у неостывшаго еще трупа Катерины грозитъ сыну расправой за непочтительность; она же протестуетъ противъ сердечнаго прощанія Катерины съ мужемъ и упрекаетъ ее въ томъ, что она во время проводовъ не была на крыльцѣ часа полтора.

Обѣ части народной массы были тѣсно связаны между собой. И поэтому вполнѣ естественно, что деспотическія отношенія отцовъ не могли благотворно отражаться на нравственномъ обликѣ молодежи. Наружно-покорныя дѣти научились хитрить, лукавить, обманывать самодуровъ-деспотовъ. И такая жизнь приводила къ самымъ печальнымъ послѣдствіямъ: съ одной стороны, создаются прямодушные и честные, но слабые и безвольные характеры Тихона и Катерины, изъ которыхъ одинъ немедленно погибаетъ отъ пьянства, а другой находитъ болѣе скорый конецъ въ самоубійствѣ. Съ другой стороны, создается типъ Варвары, потерявшей всякіе моральные устои, никого не боящейся, такъ какъ она всегда можетъ обмануть, кого надо. «И я не обманщица была, да выучилась, когда нужно стало», говоритъ она.— Только рѣдкія, умственно-развитыя личности, какъ Кулигинъ и Борисъ, не сдавались: истинно свѣтлые лучи въ этой темной средѣ, они не унывали и служили провозвѣстниками освобожденія и новой жизни.

Въ чемъ заключается уродливость новыхъ вѣяній въ купеческой средѣ по произведеніямъ Островскаго „Бѣдность не порокъ“ и „Свои люди—сочтемся“?

Планъ.

Вступленіе. Судьбы европейской цивилизаціи въ русскомъ обществѣ.

Изложеніе. Новыя вѣянія въ купеческой средѣ въ изображеніи Островскаго.

1. Близкія сношенія купеческаго сословія съ другими слоями русскаго общества и ихъ стремленіе къ подражанію.
2. Гордѣй Карпычъ Торцовъ, какъ типъ купца, тяготѣющаго къ цивилизаціи:
   a) стремленіе его къ «новой модѣ», къ «новымъ порядкамъ».
   b) взглядъ его на сущность образованности.
3. Любимъ Торцовъ и его тяготѣніе къ внѣшней сторонѣ цивилизаціи.

4. Какъ уродливо проявились новыя вѣянія въ дѣлѣ воспитанія дѣтей?
5. Мнимая образованность, какъ поводъ къ расширенію деспотическихъ притязаній и эгоистическихъ стремленій.

Заключеніе. Психологическіе источники фальшивой цивилизаціи и ея безцѣнность.

Всякій разъ, когда въ обществѣ начинаютъ распространяться и пріобрѣтать извѣстное вліяніе новыя вѣянія, послѣднія служатъ предметомъ подражанія для широкой безсознательной массы людей, которые, не понимая истинной сущности новыхъ вѣяній, обращаютъ вниманіе на ихъ внѣшнія проявленія и вслѣдствіе этого придаютъ имъ крайне уродливый характеръ.

Такую судьбу претерпѣла европейская цивилизація въ XVIII вѣкѣ въ средѣ аристократическихъ слоевъ русскаго общества, и такую же судьбу она испытала въ XIX вѣкѣ въ средѣ русскаго купечества и мѣщанства.

Купеческое сословіе, находясь, по роду своихъ занятій, въ постоянныхъ и близкихъ сношеніяхъ со всѣми прочими слоями общества, вполнѣ естественно, склонно было воспринимать ихъ обычаи и манеры. Въ этомъ отношеніи драмы Островскаго являются богатѣйшимъ матеріаломъ для изученія типа русскаго купца, тяготѣющаго къ цивилизаціи, къ новымъ жизненнымъ началамъ, которыя онъ понимаетъ, какъ слѣпое подражаніе дворянской аристократіи.

Гордѣй Карповичъ Торцовъ («Бѣдность не порокъ») какъ-то побывалъ въ Москвѣ и съ тѣхъ поръ совершенно перемѣнился: онъ сталъ пить не водку, а «шемпанское», одѣлся въ костюмъ «нѣмецкаго» покроя, завелъ новую модную «небель» и «фицыянта» въ нитяныхъ перчаткахъ, «который всѣ порядки знаетъ, гдѣ кому сѣсть, что дѣлать». Особенно притязателенъ онъ сталъ съ тѣхъ поръ, какъ подружился съ Африканомъ Савичемъ Коршуновымъ, у котораго сталъ перенимать «новую моду». Все ему перестало нравиться, все опостылѣло. «Не хочу,—говоритъ онъ,—жить по-мужицки, хочу жить по-нынѣшнему, модами заниматься». Это послѣднее, на языкѣ Гордѣя Карповича, означало—«образовать себя и жить по—просвѣщенному».

Въ этой внѣшней обстановкѣ жизни Гордѣй Карповичъ видитъ высшій тонъ, къ которому долженъ стремиться всякій умный и порядочный человѣкъ. Онъ мечталъ уѣхать изъ этой глуши, гдѣ «его не понимаютъ», въ Москву, «къ образованнымъ людямъ». Когда дочь умоляетъ его не выдавать ее замужъ за нелюбимаго Коршунова, онъ ей возражаетъ: «ты, дура, сама не понимаешь своего счастья. Въ Москвѣ будешь по-барски жить, въ каретахъ будешь ѣздить. Будешь жить на виду».

Братъ Гордѣя, Любимъ Торцовъ, также испытывалъ тяготѣніе къ новымъ формамъ жизни, но и его новое—несмотря на то, что онъ былъ человѣкомъ высокихъ нравственныхъ качествъ—было ни чѣмъ инымъ, какъ отрицательными и дурно понятыми внѣшними, а не внутренними сторонами культуры. Получивъ наслѣдство, онъ одѣлся франтомъ и отправился по трактирамъ, гдѣ научился произносить полу-

нѣмецкія фразы, какъ: «Шпиленъ зи полька, дайте еще бутылочку похолоднѣе». Онъ и по театрамъ ходилъ, трагедіи смотрѣлъ, но, по его собственному признанію, ничего не понималъ въ нихъ, потому что «все больше пьяный бывалъ».

Новыя вѣянія въ купеческой средѣ наложили свою печать и на воспитаніе дѣтей. Совершенно такъ же, какъ усвоеніе европейской образованности высшими слоями русскаго общества ограничивалось въ первыя десятилѣтія однимъ «щегольствомъ», такъ и въ купеческой средѣ первыя проявленія «просвѣщенности» заключались въ томъ, что, напримѣръ, Липочка («Свои люди—сочтемся») научилась и «на фортепьянахъ» играть, и танцовать, и по-французски говорить. Она слѣдитъ за модами и манерничаетъ, а это ужъ даетъ ей, по ея мнѣнію, право объявить, что она не пойдетъ замужъ за купца или приказчика; она мечтаетъ о «благородномъ» женихѣ, который былъ бы одѣтъ по-журнальному; счастливой она сочла бы себя, еслибъ вышла за военнаго, со шпорами, мундиромъ и эполетами.

Эта мнимая образованность развиваетъ у этихъ мнимо-просвѣщенныхъ людей сознаніе превосходства и служитъ поводомъ къ расширенію своихъ деспотическихъ притязаній и эгоистическихъ стремленій.—Гордѣй Торцовъ заставляетъ жену надѣвать чепчикъ и не пить мадеры, которая представляетъ, по его словамъ, напитокъ грубый въ сравненіи съ шампанскимъ; онъ запрещаетъ женѣ веселиться «по-мужицки», потому что на его вкусъ «это низко, никакого тону нѣтъ». Липочка отказываетъ отцу выкупить его изъ тюрьмы изъ его же собственнаго капитала, который она съ мужемъ присвоила. «Съ чѣмъ же мы сами останемся, вѣдь, мы не мѣщане какіе-нибудь», оправдывается она. Она оскорбляетъ свою родную мать, считая ее ниже себя по воспитанію. «Ужъ молчали бы лучше, когда не такъ воспитаны», говоритъ она.

Такимъ образомъ мы видимъ, что цивилизація, къ которой стремилось купечество, была фальшивой цивилизаціей и, подобно фальшивой монетѣ, никакой цѣны не имѣла; мало этого, такая цивилизація не только пользы не приносила, но приносила еще большой вредъ, такъ какъ къ некультурности, которая оставалась все той же, прибавлялись заносчивость, спесь, бахвальство и т. п. отрицательныя черты. Правда, психологически такое подражаніе внѣшнимъ формамъ жизни образованнаго класса вполнѣ понятно: оно происходитъ отъ свойственной многимъ людямъ наклонности казаться выше своего дѣйствительнаго состоянія и производить впечатлѣніе на окружающихъ. Но только подлинное просвѣщеніе, истинная культура духа въ состояніи искоренить грубость, пошлость и деспотизмъ характера, уничтожить самодурство во всѣхъ его проявленіяхъ и, съ другой стороны, облагородить душу человѣка, которая, освободившись только отъ эгоистическихъ чувствъ, сможетъ воспринять чувства добра и красоты.

Элементы драмы въ комедіи Островскаго „Свои люди— сочтемся“.

Планъ.

Вступленіе. «Свои люди—сочтемся» Островскаго, какъ образецъ комедіи съ рѣзко выраженнымъ драматическимъ элементомъ, которая въ силу этого по своему содержанію приближается къ драмѣ.

Изложеніе. Элементы драмы въ комедіи Островскаго «Свои люди — сочтемся»:

1. Драматизмъ положенія Большова:

a) Большовъ—до заключенія въ тюрьму;

b) нравственный переломъ въ его душѣ послѣ заключенія въ «яму»: типичный самодуръ, подъ вліяніемъ пробужденія совѣсти, становится человѣкомъ;

c) отношеніе къ нему въ минуту несчастія его дочери, Липочки: жестокость послѣдней, какъ плодъ былого самодурства Большова по отношенію къ дочери.

2. драматизмъ положенія Большовой:

a) ея страданія отъ самодурства мужа,

b) ея страданія отъ высокомѣрнаго и унижающаго ее достоинство отношенія къ ней дочери,

c) ея страданія за обиженнаго Липочкой и Подхалюзинымъ Большова.

3. драматизмъ положенія Ризположенскаго: его неумѣніе построить благополучіе своей семьи честными путями; невозможность идти добрыми путями къ добрымъ цѣлямъ, какъ источникъ драматизма его жизни и дѣйствій.

Заключеніе. Общая оцѣнка комедіи «Свои люди—сочтемся», какъ произведенія съ сильно выраженнымъ драматическимъ элементомъ.

———

Законовѣдѣніе.

Гражданское право и гражданскій процессъ.

I. Гражданское право.

До сихъ поръ мы говорили о государственномъ правѣ, теперь же мы перейдемъ къ постепенному изложенію основъ гражданскаго и уголовнаго права, гражданскаго и уголовнаго процессовъ. Начнемъ съ гражданскаго права.

Опредѣливъ, что такое гражданское право, мы разсмотримъ постепенно всѣ его вѣтви: семейственное право, наслѣдственное право, вещное право и обязательственное право. Въ нашемъ изложеніи мы придерживаемся системы оффиціальной министерской программы.

24. Понятіе о гражданскомъ правѣ. Вѣтви гражданскаго права. Субъектъ и объектъ права. Физическія и юридическія лица. Правоспособность и дѣеспособность.

Понятіе о гражданскомъ правѣ. *Гражданское право представляетъ собой совокупность правилъ (нормъ), которыя опредѣляютъ различныя взаимныя отношенія людей въ ихъ частной жизни.* Гражданскіе законы, которые составляютъ предметъ изученія русскаго гражданскаго права, изложены въ 1-й части X тома Свода законовъ. Эта часть дѣлится на 4 книги:

1-ая книга—о правахъ и обязанностяхъ семейныхъ;

2-ая книга—о порядкѣ пріобрѣтенія и укрѣпленія правъ на имущество вообще;

3-я книга—о порядкѣ пріобрѣтенія и укрѣпленія правъ на имущества въ особенности и

4-ая книга—объ обязательствахъ по договорамъ.

Вѣтви гражданскаго права. Отношенія между людьми весьма различны, поэтому и правила, ихъ опредѣляющія, тоже различны. Одни правила опредѣляютъ отношенія людей къ вещамъ,—совокупность ихъ составляетъ содержаніе *вещнаго права*, другія пра.

вила опредѣляютъ отношенія людей по поводу дѣйствій и услугъ, совокупность ихъ составляетъ содержаніе *обязательнаго права*; третьи правила опредѣляютъ отношенія между супругами, родителями и дѣтьми, — совокупность ихъ составляетъ содержаніе *семейнаго права*; наконецъ, четвертыя правила опредѣляютъ отношенія между людьми по поводу имущества умершихъ лицъ,—совокупность ихъ составляетъ содержаніе *наслѣдственнаго права*.

Итакъ основныя вѣтви гражданскаго права слѣдующія: 1) семейное право, 2) наслѣдственное право, 3) вещное и 4) обязательственное право.

Къ области гражданскаго права относится и *торговое право* (оно регулируетъ отношенія, возникающія изъ торговаго оборота).

Субъектъ права (физическое лицо и юридическое), правоспособность и дѣеспособность. *Субъектъ права.* Подъ субъектомъ права разумѣется лицо, способное обладать правами. Гражданское право признаетъ два вида субъектовъ права: *физическое* лицо и *юридическое* лицо. Каждый человѣкъ, какъ физическое лицо, съ момента рожденія живымъ, становится субъектомъ правъ.

Правоспособностью называется способность человѣка быть субъектомъ права. *Дѣеспособностью* же называется возможность пользоваться правами, ихъ осуществлять. Между этими двумя понятіями существуетъ большая разница. Человѣкъ (напр., малолѣтній наслѣдникъ) можетъ быть правоспособенъ, но не дѣеспособенъ (за него дѣйствуетъ опекунъ). Прав способность физическаго лица начинается съ момента рожденія и оканчивается въ моментъ его смерти. Дѣеспособность непремѣнно предполагаетъ правоспособность; какъ правоспособность, такъ и дѣеспособность не у всѣхъ людей одинаковы.

Условія, вліяющія на право и дѣеспособность физическаго лица, слѣдующія:

1. *Возрастъ.* Каждому періоду соотвѣтствуетъ извѣстный объемъ дѣеспособности. Такъ, напр., только по достиженіи совершеннолѣтія, т. е. 21 года, можно самостоятельно распоряжаться имуществомъ, а въ возрастѣ отъ 17 до 21—съ согласія и при участіи попечителя.

2. *Здоровье.* Здоровье, какъ и возрастъ, оказываетъ большое вліяніе на дѣеспособность физическаго лица. Больной физически или психически ограниченъ въ нѣкоторыхъ своихъ правахъ. Такъ, сумасшествіе, безуміе отъ рожденія, нѣмота и глухота, по русскому законодательству, имѣютъ большое вліяніе на дѣеспособность физич. лица. Глухо-нѣмые и нѣмые состоятъ подъ опекой до 21 года. Психически больные не могутъ ни пріобрѣтать по сдѣлкамъ, ни отвѣчать по правонарушеніямъ.

3. *Полъ.* Права женщинъ по русскимъ законамъ сильно ограничены. Такъ политическими правами онѣ не пользуются совсѣмъ, въ имущественныхъ правахъ сильно стѣснены (напр., при выдачѣ векселей, при договорѣ личнаго найма требуется согласіе мужа).

4. *Родство.* Родство бываетъ; b) кровное, d) брачное и c) гражданское. Подъ *кровнымъ* родствомъ разумѣется связь между лицами,

основанная на происхожденiи ихъ отъ одного общаго родоначальника, черезъ посредство законныхъ браковъ. Подъ *брачнымъ* родствомъ, или *свойствомъ* разумѣется связь лицъ различныхъ родовъ, возникающая вслѣдствiе брака между членами этихъ родовъ. Подъ *гражданскимъ* родствомъ разумѣется родство, возникшее благодаря законному усыновленiю.

Какъ родство, такъ и свойство и усыновленiе, имѣютъ большое влiянiе при совершенiи браковъ. при наслѣдствѣ, въ судѣ при к. л. процессѣ и т. д.

5. *Религiя*. Въ Россiи господствующая религiя—православная—пользуется всѣми правами; лица, исповѣдующiя другiя религiи, подлежатъ нѣкоторымъ ограниченiямъ правоспособности (напр., евреи, поляки, нѣкоторыя секты).

6. *Сословiе*. Привилегированныя сословiя (напр., дворяне) пользуются полной правоспособностью, непривилегированныя же сословiя (напр., крестьяне) нѣсколько ограничены въ своихъ правахъ. Современное законодательство уравниваетъ постепенно права всѣхъ сословiй.

7. *Подданство*. Иностранцы не пользуются политическими правами, въ области же личныхъ и имущественныхъ правъ они нѣсколько стѣснены. Современное законодательство стремится уравнять правоспособность подданныхъ и иностранцевъ.

8. *Образованiе*. Образованiе имѣетъ также влiянiе на степень право и дѣеспособности лица. До сихъ поръ мы говорили о право и дѣеспособности физическаго лица, теперь же мы скажемъ нѣсколько словъ объ юридическихъ лицахъ.

Что такое юридическое лицо? Подъ *юридическимъ лицомъ* разумѣется искусственно созданный субъектъ права—воображаемое лицо, которое надѣлено средствами и правами, необходимыми для достиженiя к. л. общей опредѣленной цѣли, дозволенной нормами объективнаго права.

Итакъ, для возникновенiя юридическаго лица должны быть на лицо слѣдующiя условiя: 1) существованiе опредѣленной *цѣли*, 2) наличность *средствъ*, необходимыхъ для достиженiя этой цѣли (имущество и физическiя лица) и 3) *юридическое признанiе*.

Юридическое лицо (товарищество, артель, акцiонерная компанiя и т. д.) есть самостоятельный субъектъ права. Оно обладаетъ вещными и обязательственными правами, лишено же семейственныхъ, наслѣдственныхъ и личныхъ правъ.

Вмѣстѣ съ правоспособностью за юридическимъ лицомъ признается извѣстная дѣеспособность. Но такъ какъ юридическiя лица, какъ воображаемыя личности, не могутъ непосредственно дѣйствовать и осуществлять свои права, то за нихъ дѣйствуютъ особые органы (именно, начальство, правленiе). Теорiя права различаетъ два вида юридическихъ лицъ: 1) юридическiя лица *публично-правового характера* (напр., общины, музеи, города и т. п.) и 2) юридическiя лица *частно-правового* характера (напр., акцiонерныя общества, частные банки и т. п.).

25. Семейственное право.

Брачный союзъ. Опека и попечительство.

Семейственное право заключаетъ въ себѣ нормы, регулирующія семейственныя правоотношенія, т. е. отношенія между супругами, съ одной стороны, родителями и ихъ дѣтьми, съ другой. Поэтому въ составъ семейственнаго права входитъ ученіе: 1) о брачномъ союзѣ, 2) о союзѣ родителей и дѣтей и 3) опекѣ и попечительствѣ.

Брачный союзъ. Подъ брачнымъ союзомъ разумѣется союзъ между лицами разнаго пола; этотъ союзъ даетъ начало семейству.

Установленіе брака. Для законнаго установленія брака русское законодательство требуетъ наличности слѣдующихъ положительныхъ и отрицательныхъ условій: 1. *Взаимное, свободное согласіе брачущихся лицъ*, выраженное передъ самымъ совершеніемъ брака. 2. *Достиженіе лицами брачнаго совершеннолѣтія:* мужчины—18 лѣтъ, женщины—16 лѣтъ отъ роду. Бракъ послѣ 80 лѣтъ запрещенъ. 3. *Согласіе родителей, опекуновъ и попечителей*, если они состоятъ подъ опекой и попечительствомъ, и *начальства*—при государственной службѣ. 4. Брачущіеся не должны состоять между собой въ извѣстныхъ степеняхъ *родства или свойства.* Такъ, браки между родственниками по прямой линіи запрещены (въ *этомъ случаѣ бракъ не дѣйствителенъ*). 5. *Монашеское званіе* лица, а для бѣлаго духовенства православной церкви *священнослужительскій санъ*, служатъ препятствіемъ къ заключенію брака. 6. Вступленіе въ *четвертый бракъ* лицами православнаго исповѣданія не разрѣшается. 7. Вступленіе въ бракъ православныхъ съ нехристіанами, съ безумными и сумасшедшими запрещается. 8. Заключеніе новаго брака лицу, состоящему уже въ бракѣ, запрещается.

Форма совершенія брака. По ученію православной церкви бракъ есть таинство, поэтому онъ совершается особымъ религіознымъ дѣйствіемъ, называемымъ *вѣнчаніемъ*. Совершенію брака посредствомъ вѣнчанія предшествуетъ: 1) *оглашеніе* и 2) *обыскъ*. Оглашеніе—троекратное объявленіе въ церкви о предстоящемъ бракѣ. Обыскъ—удостовѣреніе о наличности всѣхъ условій, требуемыхъ для вступпленія въ бракъ, и о несуществованіи препятствій къ браку.

По окончаніи вѣнчанія бракъ считается законнымъ и записывается въ метрическую книгу той церкви, въ которой бракъ совершался.

Личныя и имущественныя отношенія супруговъ.

Личныя права. Что касается личныхъ правъ, то благодаря браку создаются слѣдующія отношенія между супругами: 1) Жена получаетъ всѣ права и преимущества мужа, если онъ выше ея по состоянію, 2) создается единство домашняго сожительства и единство ихъ мѣстожительства и 3) жена должна оказывать по закону повиновеніе мужу, какъ главѣ семейства; мужъ же обязанъ доставлять женѣ содержаніе и ее защищать.

Имущественныя отношенія супруговъ. Каждый изъ супруговъ владѣетъ своимъ имуществомъ самостоятельно и исключительно и можетъ распоряжаться имъ по своему усмотрѣнію. Итакъ законъ признаетъ въ видѣ общаго начала полную *раздѣльность имущества супруговъ*.

Прекращеніе брака. Бракъ прекращается при наличности одного изъ слѣдующихъ условій: 1) вслѣдствіе смерти одного изъ супруговъ, 2) вслѣдствіе лишенія одного изъ нихъ всѣхъ правъ состоянія, 3) по безвѣстному отсутствію одного изъ нихъ въ теченіе пяти лѣтъ, 4) вслѣдствіе неспособности къ брачному сожитію одного изъ нихъ и 5) по доказанному прелюбодѣянію одного изъ нихъ.

Личныя и имущественныя отношенія между родителями и дѣтьми.

Послѣдствіемъ брака являются дѣти. Между дѣтьми и родителями устанавливаются особыя отношенія, регулируемыя не только опредѣленіями нравственности, но и опредѣленіями права.

Личныя отношенія родителей и дѣтей. Родители обязаны давать дѣтямъ несовершеннолѣтнимъ пропитаніе, одежду и воспитаніе, опредѣлять ихъ на службу или въ к. н. ремесло по достиженіи ими совершеннолѣтія. Дѣти обязаны оказывать родителямъ почтеніе, послушаніе, помогать имъ въ бѣдности и дряхлости, содержать ихъ до смерти; для осуществленія своихъ правъ родители располагаютъ нѣкоторыми средствами принужденія.

Имущественныя отношенія между родителями и дѣтьми. Имущества родителей и дѣтей совершенно раздѣльны, и ни родители на отдѣльное имущество дѣтей, ни дѣти на имущество родителей при ихъ жизни не имѣютъ никакого права. Тѣ и другіе распоряжаются своимъ имуществомъ самостоятельно и независимо.

Опека и попечительство. Подъ опекой вообще разумѣется искусственно установленная закономъ власть надъ малолѣтними сиротами по прекращеніи естественной родительской власти.

Опека вообще распадается на два вида: 1) *опеку с бственно* и 2) *попечительство.* Разница между ними слѣдующая: *опекунъ* всецѣло замѣняетъ личность опекаемаго до 17 лѣтъ, а *попечитель* только дополняетъ личность несовершеннолѣтняго съ 17 л. и до 21 года. Русскіе законы различаютъ три возраста въ несовершеннолѣтіи:

1) отъ рожденія до 14 лѣтъ, 2) отъ 14-ти и до 17 л. и 3) отъ 17 л. и до 21 г.

Въ теченіе первыхъ двухъ возрастовъ лица называются малолѣтними, а въ третьемъ — несовершеннолѣтними. Опекунъ замѣняетъ опекаемаго во всѣхъ юридическихъ отношеніяхъ, всюду за него дѣйствуетъ; попечитель же поддерживаетъ несовершеннолѣтняго своими совѣтами и въ нѣкоторыхъ случаяхъ разрѣшаетъ ему вступать въ такія отношенія, которыя безъ этого разрѣшенія не пользовались бы юридической защитой. Съ наступленіемъ совершеннолѣтія попечительство прекращается.

Если родители не назначили въ завѣщаніи опекуновъ, то

правительство через особыя опекунскія учрежденія назначает таковых или из родственников малолѣтняго или же даже из совершенно посторонних лиц. Опекуны обязаны ежегодно представлять отчеты по своей опекѣ в специальныя опекунскія учрежденія, отдѣльныя для каждаго сословія: *дворянскія опеки* (для потомственных дворян), *сиротскіе суды* (для личных дворян и городских обывателей), *сельскіе сходы и волостныя правленія* (для крестьян).

Опека учреждается не только над малолѣтним, но и над безумными, глухонѣмыми, расточителями и вообще во всѣх тѣх случаях, когда общественная власть найдет, что над данным лицом и его имуществом необходим надзор.

26. Наслѣдственное право.

Человѣк при жизни вступает в различныя отношенія; одни из них послѣ его смерти прекращаются (супружескія, служебныя и т. д.), а другія продолжают существовать (отношенія имущественнаго характера); законодательство регулирует эти отношенія. И вот совокупность таких норм, которыя регулируют подобныя юридическія отношенія, и составляет *наслѣдственное* право. Совокупность юридических отношеній, переходящих от умершаго к другому лицу, называется *наслѣдством*. Лицо, послѣ котораго остается наслѣдство, называется *наслѣдодателем*, а лицо, к которому переходит наслѣдство—*наслѣдником*. Право наслѣдника на полученіе наслѣдства от наслѣдодателя называется *правом наслѣдованія*.

Существует два порядка наслѣдованія: 1) *наслѣдованіе по духовному завѣщанію* и 2) *наслѣдованіе по закону*. Эти два порядка мы и разберем ниже отдѣльно.

Наслѣдованіе по завѣщанію.

Завѣщаніе есть законное объявленіе воли собственника об его имуществѣ на случай смерти. Необходимы на лицо слѣдующія условія для законности завѣщанія: 1) *завѣщателем* может быть только лицо дѣеспособное [1]), 2) *наслѣдником* может быть всякій человѣк [2]), 3) *предметом завѣщанія* может быть всякое имущество и имущественное право [3]) и 4) *форма* завѣщанія должна быть непремѣнно письменная [4]).

На этом четвертом условіи мы считаем нужным внимательнѣе остановиться.

---

[1]) Несовершеннолѣтніе, умалишенные, лишенные всѣх прав, самоубійцы, монашествующіе низших степеней не могут оставлять завѣщанія; таковыя недѣйствительны.

[2]) Лишенные всѣх прав и монашествующіе не могут быть наслѣдниками.

[3]) Пенсіи, заповѣдныя и родовыя имѣнія (за нѣкоторыми исключеніями) не могут быть предметом духовнаго завѣщанія.

[4]) Словесныя завѣщанія никакой силы не имѣют.

Форма завѣщанія. Письменная форма завѣщанія можетъ быть домашняя и нотаріальная.

Домашнее завѣщаніе. Оно пишется дома, безъ участія к. л. правительственнаго органа, обыкновенно на простой бумагѣ, состоящей изъ двухъ полныхъ половинокъ, составляющихъ цѣлый листъ. Завѣщатель своей рукой пишетъ завѣщаніе или поручаетъ написать другому подъ его диктовку.

Завѣщаніе подписывается: 1) завѣщателемъ, а если онъ безграмотенъ или нездоровъ, то другимъ лицомъ, называемымъ рукоприкладчикомъ, 2) лицомъ, писавшимъ завѣщаніе, если завѣщатель не могъ самъ его написать, 3) тремя свидѣтелями или по крайней мѣрѣ двумя, если въ числѣ ихъ находится духовный отецъ завѣщателя [1]). Завѣщаніе начинается словами „Во имя Отца и Сына“; имѣется въ немъ такое выраженіе: „находясь въ здравомъ умѣ и твердой памяти“; всякія описки, подчистки и поправки должны быть оговорены въ завѣщаніи. Свидѣтели своей подписью удостовѣряютъ самоличность завѣщателя, что онъ былъ при составленіи завѣщанія въ здравомъ умѣ и твердой памяти.

Нотаріальное завѣщаніе. Подъ нимъ разумѣется завѣщаніе, записанное нотаріусомъ въ его актовую книгу. Подъ этимъ завѣщаніемъ подписывается завѣщатель или его рукоприкладчикъ и три свидѣтеля. Текстъ, записанный въ актовой книгѣ, считается подлинникомъ духовнаго завѣщанія; завѣщателю дается копія съ него. Нотаріальное завѣщаніе имѣетъ большую достовѣрность сравнительно съ домашнимъ.

Всякое составленное завѣщаніе можетъ быть при жизни завѣщателя имъ измѣнено и даже уничтожено.

Утвержденіе завѣщанія къ исполненію. Заинтересованныя въ полученіи наслѣдства лица представляютъ завѣщаніе въ окружный судъ; это они могутъ сдѣлать въ теченіе года, если живутъ въ Россіи, и двухъ лѣтъ, если живутъ за-границей. Окружный судъ вызываетъ и опрашиваетъ свидѣтелей, подписавшихся на завѣщаніи, затѣмъ утверждаетъ или отказываетъ при наличности особыхъ препятствій [2]); въ случаѣ утвержденія судъ взыскиваетъ пошлины съ наслѣдства. Послѣ утвержденія наслѣдства слѣдуетъ принятіе наслѣдства, состоящее въ томъ, что движимыя вещи передаются наслѣдникамъ по описи, а для недвижимыхъ вещей происходитъ вводъ во владѣніе.

Обыкновенно завѣщатели назначаютъ въ завѣщаніи особыхъ лицъ, называемыхъ душеприказчиками, на обязанности которыхъ лежитъ исполненіе воли завѣщателя; эти обязанности больше нравственныя, чѣмъ юридическія.

---

[1]) Свидѣтелями не могутъ быть: a) всѣ недѣеспособные, b) лица, въ пользу которыхъ дѣлается завѣщаніе, c) душеприказчики и опекуны, d) рядъ родственниковъ и e) неграмотные.

[2]) Препятствія—предъявленіе спора противъ завѣщанія.

Наслѣдованіе по закону.

Если a) послѣ умершаго не останется духовнаго завѣщанія, или если b) судъ признаетъ оставшееся завѣщаніе недѣйствительнымъ, или если c) собственникъ имущества будетъ лишенъ всѣхъ правъ состоянія, то наступаетъ наслѣдованіе по закону.

Законъ призываетъ къ наслѣдованію: a) кровныхъ родственниковъ умершаго, b) супруга его и c) государство.

I. **Наслѣдованіе кровныхъ родственниковъ.** Кровные родственники не всѣ вдругъ призываются къ наслѣдованію, а послѣдовательно, въ опредѣленномъ порядкѣ. Сначала наслѣдуютъ линіи нисходящія, сынъ и его потомство или дочь и ея нисходящія, и только при недостаткѣ ея наслѣдство переходитъ въ боковыя линіи.

Ближайшая степень въ линіи нисходящей исключаетъ отъ наслѣдства дальнѣйшую. Общія начала наслѣдованія по линіи нисходящей слѣдующія: 1) послѣ отца или матери ближайшіе наслѣдники—законные дѣти мужскаго пола, внуки и т. д., 2) дѣти одного изъ супруговъ и ихъ потомство наслѣдуютъ только въ имѣніи своихъ родителей, а не въ имѣніи вотчима и мачехи, 3) дочь при живыхъ сыновьяхъ получаетъ изъ недвижимаго $^1/_{14}$ часть, а изъ движимаго $^1/_8$ часть.

Если у наслѣдодателя нѣтъ нисходящихъ родственниковъ, то къ наслѣдству призываются родственники боковыхъ линій. Ближайшее право на наслѣдство имѣютъ братья и ихъ нисходящіе; если нѣтъ въ живыхъ братьевъ и ихъ нисходящихъ, то наслѣдуютъ сестры съ ихъ нисходящими, а когда и этихъ нѣтъ, то къ дядямъ или теткамъ съ ихъ нисходящими и т. д. Ясно, что ближайшая боковая линія устраняетъ дальнѣйшую, а въ каждой отдѣльной боковой линіи ближайшая степень исключаетъ дальнѣйшую.

Наслѣдованіе въ восходящей линіи. Въ русскомъ законодательствѣ даны такія постановленія: 1) если наслѣдодатель не оставитъ послѣ себя потомства, то имущество, полученное имъ отъ родителей по даренію, выдѣлу, или по приданому, возвращается снова родителямъ *въ собственность*, 2) если же наслѣдодатель не оставитъ послѣ себя потомство, а имущество было пріобрѣтено имъ другими способами, то оно поступаетъ къ родителямъ не въ собственность, а только въ *пожизненное владѣніе и пользованіе.*

II. **Наслѣдованіе супруговъ.** Пережившій супругъ, кто бы онъ ни былъ—мужъ или жена, получаетъ $^1/_7$ часть изъ недвижимаго имущества и $^1/_4$ часть изъ движимаго имущества наслѣдодателя.

Право на полученіе этой указанной части сохраняется всегда, кто бы ни призывался—нисходящія или боковыя линіи. Въ силу этого при раздѣлѣ наслѣдства прежде всего выдѣляется указанная часть супругу, и затѣмъ только остальное дѣлится между наслѣдниками.

III. **Наслѣдованіе государства.** Оставшееся послѣ смерти кого-либо имущество можетъ поступить въ пользу государства, если

послѣ умершаго не окажется ни завѣщанія, ни кровныхъ родственниковъ, ни супруга; такое имущество называется вымороченнымъ. Обыкновенно такое имущество государство уступаетъ тѣмъ обществамъ, учрежденіямъ, къ которымъ принадлежалъ наслѣдодатель.

Принятіе наслѣдства. Наслѣдство открывается: a) естественной смертью наслѣдодателя, b) лишеніемъ всѣхъ правъ состоянія и c) поступленіемъ наслѣдодателя въ монашество. Между открытіемъ наслѣдства и его принятіемъ проходитъ нѣкоторое время. Общественная власть принимаетъ рядъ мѣръ къ сохраненію имущества. Мѣры эти слѣдующія: a) опись наслѣдства и опечатаніе его, b) вызовъ наслѣдниковъ судомъ черезъ публикацію и c) утвержденіе наслѣдниковъ въ правахъ наслѣдованія. Принявшій наслѣдство отвѣчаетъ по всѣмъ обязательствамъ наслѣдодателя. Поэтому законъ предоставляетъ наслѣдникамъ право отказаться отъ наслѣдства до его принятія.

Если наслѣдниковъ окажется нѣсколько человѣкъ, то они могутъ полюбовно между собой раздѣлить наслѣдство, но они могутъ за раздѣломъ обратиться также къ суду,—тогда передъ нами будетъ судебный раздѣлъ.

27. Вещное право.

Вещное право *представляетъ собой совокупность юридическихъ нормъ, опредѣляющихъ взаимныя отношенія людей по поводу обладанія ими разными вещами.*

Ученіе о вещномъ правѣ слагается изъ ученій: 1) о правѣ собственности, 2) о правѣ на чужую вещь и 3) о владѣніи; ихъ мы разсмотримъ ниже отдѣльно.

Виды вещей. Право раздѣляетъ вещи на разныя категоріи, а именно:

I. *Недвижимыя* и *движимыя.* Къ первымъ относится земля и все, что не можетъ быть отъ нея отдѣлено безъ потери цѣнности, ко вторымъ—тѣ вещи, которыя можно переносить съ мѣста на мѣсто безъ потери цѣнности (деньги, мебель и т. п.).

По отношенію къ разнымъ вещамъ примѣняются разные способы пріобрѣтенія и разные порядки наслѣдованія.

II. *Нераздѣльныя* и *дѣлимыя.* Къ первымъ относятся тѣ вещи, которыя не могутъ быть дробимы по своей природѣ, а ко вторымъ—всѣ остальныя.

III. *Главныя* и *побочныя.* Къ первымъ относятся вещи, которыя существуютъ сами по себѣ (напр., земля, фабрика), а ко вторымъ—тѣ, которыя связаны съ главными вещами, составляя ихъ принадлежность (напр., дорога на землѣ, инструменты при фабрикѣ). Побочная вещь слѣдуетъ судьбѣ главной.

IV. *Родовыя* и *благопріобрѣтенныя.* Это дѣленіе относится только къ недвижимымъ вещамъ; движимыя же вещи считаются благопріобрѣтенными. Родовыя имущества не подлежатъ завѣщанію и даренію, а переходятъ по праву законнаго наслѣдованія.

Право собственности.

Понятіе права собственности. Опредѣленіе права собственности представляетъ значительныя затрудненія. Наши законы (X т., 1 ч.; ст. 420) такъ опредѣляютъ право собственности: право собственности есть власть въ порядкѣ, гражданскими законами установленномъ, исключительно и независимо отъ лица посторонняго владѣть, пользоваться и распоряжаться имуществомъ вѣчно и потомственно.

Итакъ, право собственности представляетъ собой власть физическую, матеріальную надъ вещью; объектомъ этого права является имущество, какъ вещь. Исключительность означаетъ, что никто безъ и помимо воли собственника не имѣетъ права препятствовать ему или присваивать себѣ пользованіе той вещью, которая составляетъ объектъ его права собственности. Независимость указываетъ на полную свободу осуществленія своего права помимо согласія постороннихъ лицъ.

Положительный признакъ права собственности заключается въ соединеніи *владѣнія, пользованія и распоряженія.* Подъ владѣніемъ разумѣется фактическое господство надъ вещью. Пользованіе состоитъ въ извлеченіи изъ вещи тѣхъ выгодъ, которыми опредѣляется ея экономическое значеніе. Распоряженіе даетъ возможность совершенія различныхъ возмездныхъ и безвозмездныхъ сдѣлокъ, имѣющихъ своимъ объектомъ эту именно вещь. Наконецъ, осуществленіе власти должно происходить въ порядкѣ, установленномъ законами,—чѣмъ устанавливается признакъ ограниченности права собственности. Затѣмъ право собственности вѣчно и потомственно,—это означаетъ, что связь даннаго объекта съ даннымъ субъектомъ продолжается до тѣхъ поръ, пока не наступитъ к. л. юридическій фактъ, разрывающій эту связь.

Виды права собственности. Наши законы различаютъ: a) *отдѣльную* собственность, b) *общую* и c) *общинную.* Если имущество принадлежитъ одному, то будетъ отдѣльная собственность; если имущество принадлежитъ нѣсколькимъ лицамъ, то будетъ общая собственность, если же имущество принадлежитъ обществу или общинѣ, то будетъ общинная собственность.

Затѣмъ законы говорятъ: 1) о *полной* собственности и 2) о *неполной* собственности. Право собственности есть полное, когда владѣніе, пользованіе и распоряженіе соединяются съ укрѣпленіемъ имущества въ одномъ лицѣ безъ всякаго посторонняго участія. Неполная же собственность характеризуется тѣмъ, что собственникъ стѣсняется въ томъ или другомъ объемѣ въ своихъ правахъ дѣйствовать на вещь по своему усмотрѣнію [1]).

Наконецъ, какъ особый видъ собственности законъ считаетъ т. н. *авторское право,* понимая подъ нимъ исключительное право

[1]) Объ ограниченіяхъ права собственности будетъ рѣчь впереди.

автора на воспроизведеніе и распространеніе его литературнаго произведенія. Авторское право выражается въ нѣсколькихъ формахъ: право на литературныя произведенія, на періодическія изданія, на художественныя и музыкальныя произведенія.

Ограниченіе права собственности. Ограниченіе состоитъ: или а) въ обязанности собственника чего-либо не дѣлать изъ того, что онъ могъ бы, по содержанію права собственности, дѣлать, или b) въ обязанности что либо терпѣть со стороны другихъ, чего онъ, по содержанію права собственности, могъ бы не допускать, но никоимъ образомъ не въ обязанности что-либо дѣлать. Эти ограниченія устанавливаются закономъ; они носятъ названія *правъ участія,* причемъ различается два вида права участія: 1) *право участія общаго* и 2) *пра о участія частнаго.* Оно есть общее, когда участіе въ выгодахъ имущества устанавливается въ пользу всѣхъ безъ изъятія; оно есть частное, когда участіе устанавливается единственно и исключительно въ пользу какого либо посторонняго лица.

Право участія общаго преслѣдуетъ исключительно интересы сообщенія. Такъ: а) владѣльцы земель, черезъ которыя пролегаютъ большія дороги, не должны препятствовать проходу или проѣзду по нимъ, b) собственники имѣній, примыкающихъ къ большимъ дорогамъ, не должны скашивать и вытравливать траву, растущую на пространствѣ мѣрной дороги, с) прибрежные собственники обязаны оставлять бечевники, т. е. извѣстное пространство по берегамъ рѣкъ, озеръ для надобности судоходства и сплава лѣса, d) собственникамъ запрещается строить мельницы, плотины на судоходныхъ рѣкахъ, кои отъ этого засоряются.

Право участія частнаго устанавливаетъ ограниченіе права собственности въ интересахъ сосѣдей какъ въ городѣ, такъ и внѣ его; отсюда право сосѣдства въ городѣ и право сельскаго сосѣдства.

Такъ: а) прибрежный владѣлецъ не можетъ поднимать запрудами рѣчную воду, затопляя луга и пашни сосѣда, владѣющаго землями и покосами къ верху рѣки и останавливая дѣйствіе мельницы; b) собственникъ дома не въ правѣ пристраивать кухни и печи къ стѣнѣ чужого дома; лить воду, сметать соръ во дворъ сосѣда и т. д.

Способы пріобрѣтенія права собственности. Право собственности пріобрѣтается только законными способами, установленными гражданскими законами.

Способы пріобрѣтенія права собственности раздѣляются: на 1) *первоначальные* 2) *производные.* Способъ будетъ первоначальнымъ, если право собственности въ лицѣ даннаго субъекта устанавливается самостоятельно, независимо отъ другого лица. Способъ будетъ произвольнымъ, когда право собственности въ лицѣ даннаго субъекта устанавливается на основаніи права прежняго собственника.

Къ первоначальнымъ способамъ пріобрѣтенія собственности относятся: завладѣніе, давность владѣнія, отдѣленіе плодовъ, приращеніе, переработка, находка, соединеніе; къ производнымъ — передача.

Нашъ законъ (699 ст. I ч. Х т.) указываетъ слѣдующіе способы пріобрѣтенія собственности: 1) дарственные и безмездные (пожалованіе, дареніе и завѣщаніе), 2) наслѣдство по закону, 3) обоюдные (мѣна и купля) и 4) договоры. Разсмотримъ постепенно всѣ эти способы.

Давность владѣнія. Давностью владѣнія называется способъ пріобрѣтенія права собственности, основанный на безспорномъ и непрерывномъ владѣніи въ продолженіи 10 лѣтъ. Итакъ существенными условіями пріобрѣтенія права собственности по давности являются: a) владѣніе въ видѣ собственности, т. е. необходимость юридическаго владѣнія, а не простого только держанія, b) безспорность, т. е. на владѣніе не должны быть предъявлены притязанія постороннихъ лицъ (въ данномъ случаѣ собственника), c) непрерывность владѣнія, т. е. владѣніе не должно прекращаться ни на одинъ моментъ въ теченіе всего срока и d) срокъ 10 лѣтъ.

Завладѣніе. Этотъ способъ пріобрѣтенія права собственности въ настоящее время возможенъ только относительно движимыхъ вещей. Завладѣніе возможно въ отношеніи: a) вещей, никому не принадлежащихъ и не принадлежавшихъ, и b) вещей, принадлежавшихъ кому-нибудь, но покинутыхъ. Кромѣ безхозяйности вещи, необходимо еще установленіе фактическаго господства надъ объектомъ.

Открытіе клада. Кладомъ нашъ законъ называетъ сокрытое въ землѣ сокровище.

Находка. Находкой называется обрѣтеніе движимыхъ вещей, владѣлецъ которыхъ неизвѣстенъ.

Отличіе находки отъ клада состоитъ въ томъ, что a) кладъ—намѣренно скрытая вещь, тогда какъ находка—вещь потерянная; b) въ томъ и другомъ случаѣ собственникъ неизвѣстенъ, но находка основывается на предположеніи, что собственникъ можетъ быть найденъ, тогда какъ кладъ внушаетъ предположеніе, что отысканіе собственника уже невозможно. Послѣдствія находки состоятъ: a) въ обязанности находчика заявить о найденной вещи, b) въ правѣ его на вознагражденіе, если хозяинъ вещи отыщется, и c) въ правѣ нашедшаго получить вещь въ собственность въ случаѣ неявки хозяина.

Приращеніе. Подъ это понятіе подходитъ тотъ случай, когда собственникъ одной вещи пріобрѣтаетъ право собственности на другую, хотя бы и принадлежащую иному лицу, вещь, если она присоединяется къ первой въ качествѣ придаточной. Приращеніе представляется въ трояком видѣ: недвижимости къ недвижимости (намывъ къ берегу отъ наноса земли, обрывъ одного участка къ другому, обнаженіе дна рѣки), движимости къ недвижимости (застроеніе, если земля и строительный матеріалъ принадлежатъ разнымъ лицамъ, насажденіе, когда растеніе соединяется съ почвой, засѣвъ, когда сѣмена соединяются съ почвой), и движимости къ движимости (напр., помѣщеніе картины въ чужую раму, камня въ кольцо и т. д.).

Смѣшеніе. Смѣшеніе есть соединеніе вещей, принадлежащихъ разнымъ лицамъ, въ результатѣ котораго получается единая вещь (смѣшеніе муки, зеренъ и т. д.). Между собственниками смѣшанныхъ вещей устанавливается право общей собственности.

Передача. Подъ именемъ передачи понимается врученіе однимъ лицомъ другому вещи съ намѣреніемъ перенести право собственности. Основаніемъ такой передачи служитъ какой нибудь договоръ, купля—продажа, дареніе. По русскому законодательству право собственности пріобрѣтается передачей самого имущества или вводомъ во владѣніе имъ.

Передача движимыхъ вещей совершается дѣйствительнымъ врученіемъ этихъ вещей или поступленіемъ ихъ въ распоряженіе пріобрѣтателя. Передача же недвижимости совершается вводомъ во владѣніе [1]).

Укрѣпленіе правъ на имущество. Движимыя имущества пріобрѣтаются обыкновенно безъ письменнаго акта, достаточна для этого дѣйствительная передача имущества отъ прежняго собственника въ руки пріобрѣтателя.

Укрѣпленіе же правъ на недвижимое имущество происходитъ письменно. Укрѣпленіе этого права проходитъ двѣ инстанціи: у младшаго нотаріуса и старшаго нотаріуса (въ этомъ сущность крѣпостного порядка). У младшаго нотаріуса совершается актъ, а у старшаго нотаріуса актъ утверждается.

Этотъ нотаріальный актъ совершается у нотаріуса и заносится въ его книги; онъ отличается отъ домашняго акта, составленнаго дома безъ участія нотаріуса.

Старшій нотаріусъ, по утвержденіи представленнаго ему акта, даетъ выпись изъ крѣпостной книги; эта выпись предъявляется въ окружный судъ, въ округѣ котораго находится недвижимость; окружный судъ выдаетъ исполнительный листъ, на основаніи котораго судебный приставъ производитъ вводъ *во владѣніе.* День дѣйствительнаго ввода во владѣніе отмѣчается старшимъ нотаріусомъ въ реестрѣ крѣпостныхъ дѣлъ, и этотъ день считается началомъ дѣйствительной передачи и укрѣпленія права на имущество.

Прекращеніе права собственности. Право собственности прекращается обыкновенно тѣми же способами, какими оно пріобрѣтается, потому что во всѣхъ этихъ способахъ пріобрѣтеніе права собственности однимъ лицомъ сопровождается въ то же время потерей его для другого лица. Но, кромѣ этихъ способовъ, существуютъ еще и другіе самостоятельные способы прекращенія, а именно:

I. *Уничтоженіе вещи:* a) физическое, когда вещь разрушается, и b) юридическое, когда вещь, бывшая въ частной собственности, признается неспособной быть объектомъ собственности и считается тогда внѣоборотной.

II. *Отреченіе* собственника отъ своего права, т. е. одностороннее оставленіе имъ вещи безъ всякой передачи.

---

[1]) Объ этомъ будетъ рѣчь при изложеніи укрѣпленія права собственности.

III. *Вынужденные способы: 1) судебный приговоръ, 2) конфискація и 3) экспропріація.*

Судебный приговоръ. Судъ можетъ лишить права собственности: a) при обращеніи взысканія на имущество отвѣтчика и b) при раздѣлѣ общаго имущества.

Экспропріація. Подъ ней разумѣется принудительное, возмездное отчужденіе или ограниченіе правъ, которое производится государственной властью въ виду общеполезной цѣли; подобное отчужденіе возможно только подъ условіемъ вознагражденія. Размѣръ вознагражденія опредѣляется или по соглашенію или по оцѣнкѣ.

Конфискація. Подъ ней понимается отнятіе государственной властью въ видѣ наказанія у собственника принадлежащей ему вещи. Потеря права собственности составляетъ результатъ совершеннаго преступнаго дѣйствія (при контрабандѣ). Конфискація можетъ быть *общей* (касается всего имущества) и *частной* (касается только отдѣльныхъ предметовъ).

Сервитуты. Сервитутъ представляетъ собой вещное право пользованія чужой вещью въ интересѣ опредѣленнаго лица.

Сервитуты дѣлятся на: 1) *личные* и 2) *вещные.* Разница между ними такова: Личные сервитуты предназначены служить интересамъ только опредѣленнаго лица и установлены на опредѣленное время; вещные же сервитуты предназначены, напротивъ, не столько на службу данному лицу, сколько на службу данной вещи, которой они приносятъ ту или другую пользу; они неразрывно связаны съ этой вещью, независимо отъ какой бы то ни было смѣны лицъ, и отличаются своей неограниченной продолжительностью.

Къ вещнымъ сервитутамъ принадлежатъ: 1) право прохода, проѣзда, водопоя и прогона скота, 2) право пользованія проточной водой для оросительныхъ и осушительныхъ канавъ, проводимыхъ черезъ чужія владѣнія, 3) право угодій въ чужомъ имуществѣ (право въѣзда въ лѣса, права звѣриныхъ и другихъ промысловъ).

Къ личнымъ сервитутамъ принадлежатъ: 1) пожизненное владѣніе, 2) владѣніе церковной землей духовенствомъ и 3) безоброчное пользованіе казенными землями, предоставляемое различнымъ лицамъ на время нахожденія ихъ въ извѣстной должности.

Сервитуты устанавливаются по нашему законодательству двумя способами или: 1) по предписанію закона или 2) по волѣ собственника; прекращаются же они: a) съ наступленіемъ условленнаго срока, b) съ гибелью имущества, c) по волѣ или со смертью лица, обладающаго правомъ на чужую вещь, и d) путемъ давности.

Владѣніе. Владѣніемъ называется фактическое господство лица надъ вещью, соединенное съ намѣреніемъ присвоить ее себѣ.

Лицо, господствуя надъ вещью, желаетъ имѣть ее для себя, пользоваться и распоряжаться ею, какъ будто оно имѣетъ право собственности.

Виды владѣнія. Владѣніе можетъ быть: a) *законное* и b) *незаконное.* Напр., одно лицо пріобрѣло по даренію отъ другого вещь, а между

тѣмъ самъ даритель не имѣлъ права собственности—здѣсь на лицо законное владѣніе.

Владѣніе же вещью со стороны лица, насильственно захватившаго ее, будетъ незаконнымъ.

Затѣмъ различается: a) владѣніе *добросовѣстное* и b) владѣніе *недобросовѣстное*. Владѣніе будетъ добросовѣстное, если владѣлецъ не сознаетъ неправильности своего владѣнія. Незаконное владѣніе всегда будетъ недобросовѣстнымъ.

Владѣніе всегда признается добросовѣстнымъ, пока не доказано противное. Подъ недобросовѣстнымъ владѣніемъ разумѣется владѣніе, при которомъ владѣлецъ ясно сознаетъ, что у него нѣтъ никакого права на данную вещь и что онъ, слѣдовательно, владѣетъ ею незаконно.

Для владѣнія вещью нужно овладѣть ею, что возможно или путемъ захвата или путемъ передачи. Владѣніе вещью прекращается: или a) когда теряется господство надъ вещью въ силу чего бы то ни было или же b) когда владѣлецъ теряетъ желаніе имѣть вещь для себя.

28. Обязательственное право.

Понятіе объ обязательствѣ. Источники обязательства. Субъекты и объекты обязательства. Виды обязательствъ. Дѣйствіе обязательства. Обезпеченіе обязательствъ. Прекращеніе обязательства. Договоръ. Главнѣйшіе виды договоровъ.

Понятіе объ обязательствѣ. *Подъ обязательствомъ разумѣется такое юридическое отношеніе, изъ котораго обнаруживается право одного лица на извѣстное дѣйствіе другого опредѣленнаго лица.* Лица, участвующія въ обязательствѣ, называются сторонами. Одна сторона имѣетъ право, а другая—обязанность. Напримѣръ, купля—продажа есть обязательство. Покупатель имѣетъ право на опредѣленное дѣйствіе продавца (а именно на передачу купленной вещи ему въ собственность), а продавецъ обязанъ исполнить опредѣленное дѣйствіе (а именно передать вещь покупателю въ собственность).

Источники обязательства. Для возникновенія обязательственнаго отношенія необходимъ юридическій фактъ, съ наступленіемъ котораго законъ связывалъ бы такое послѣдствіе. Обязательства возникаютъ: или 1) въ силу *юридической сдѣлки* т. е. взаимнаго, добровольнаго соглашенія заинтересованныхъ сторонъ или 2) въ силу *закона*, который въ извѣстныхъ случаяхъ обязываетъ тѣхъ или другихъ лицъ, вовсе не спрашивая ихъ согласія, исполнять опредѣленныя дѣйствія. Напр., обязательство гражданъ платить подати.

Субъекты и объекты обязательствъ. Обязательственное отношеніе предполагаетъ не менѣе двухъ субъектовъ—активнаго и пассивнаго, но возможно увеличеніе числа ихъ на активной и пассивной сторонѣ. Обыкновенно одному *кредитору* (вѣрителю), которому принадлежитъ право на дѣйствія другого лица, соотвѣтствуетъ одинъ

должникъ, который обязанъ исполнить опредѣленное дѣйствіе. Но нерѣдко въ одномъ и томъ же обязательствѣ бываетъ нѣсколько кредиторовъ и одинъ должникъ, нѣсколько должниковъ и одинъ кредиторъ и нѣсколько кредиторовъ и нѣсколько должниковъ. Одни кредиторы бываютъ главные, а другіе—второстепенные.

Объектъ обязательства—опредѣленное дѣйствіе; это дѣйствіе должно быть настолько опредѣленнымъ, чтобы не возникало сомнѣнія въ возможности требовать отъ должника исполненія.

Виды обязательствъ. Обязательства дѣлятся на: 1) *простыя* и 2) *альтернативныя*, на 1) *одностороннія* и 2) *взаимныя*, на 1) *главныя* и 2) *принадлежностныя*, на 1) *видовыя* и 2) *родовыя*, на 1) *дѣлимыя* и 2) *недѣлимыя*.

Въ простомъ обязательствѣ обязанность должника сводится къ выполненію одного к. л. заранѣе опредѣленнаго дѣйствія. Въ альтернативномъ обязательствѣ должникъ обязывается къ выполненію одного изъ нѣсколькихъ опредѣленныхъ дѣйствій (или одно или другое). Въ одностороннемъ обязательствѣ одной сторонѣ принадлежитъ право на чужое дѣйствіе, а на другой сторонѣ лежитъ только обязанность совершить данное дѣйствіе; во взаимномъ же обязательствѣ каждая изъ сторонъ является въ одно и то же время и кредиторомъ и должникомъ. Въ дѣлимомъ обязательствѣ дѣйствіе можетъ быть выполнимо по частямъ, въ недѣлимомъ же обязательствѣ невозможно разложеніе дѣйствія на части. Принадлежностное обязательство составляетъ только дополненіе къ главному; напр. заемъ—главное, а поручительство, обезпечивающее заемъ—принадлежностное.

Дѣйствіе обязательства. Всякое обязательство создаетъ на одной сторонѣ право вѣрителя требовать, а на другой—обязанность должника исполнить извѣстное дѣйствіе. Исполненіе обязательства должно быть произведено: a) надлежащимъ образомъ (порядокъ исполненія долженъ соотвѣтствовать условленному), b) надлежащимъ лицомъ, c) надлежащему лицу, d) въ надлежащемъ мѣстѣ и въ надлежащее время. Всѣ эти моменты опредѣляются соглашеніемъ заинтересованныхъ лицъ.

Обезпеченіе обязательствъ. Обязательство даетъ право требовать, но не принуждать къ исполненію дѣйствія, обѣщаннаго должникомъ. Принужденіе воспрещено закономъ, но право создало особые способы, назначеніе которыхъ состоитъ въ обезпеченіи обязательствъ отъ возможныхъ злоупотребленій. Средствами обезпеченія обязательствъ являются: 1) *задатокъ*, 2) *неустойка*, 3) *поручительство*, 4) *залогъ и закладъ*.

Задатокъ. *Задаткомъ называется производимая при самомъ заключеніи договора уплата части денежной суммы, слѣдуемой отъ одного лица другому за исполненіе условленнаго дѣйствія.* Напр., при заключеніи договора купли-продажи обыкновенно покупатель даетъ задатокъ; при наймѣ квартиры квартиронаниматель даетъ задатокъ домовладѣльцу. При неисполненіи договора лицомъ, давшимъ задатокъ, послѣдній остается у получившаго его; при неисполненіи договора лицомъ, полу-

чившимъ задатокъ, послѣдній въ двойномъ размѣрѣ возвращается лицу, его давшему.

Неустойка. Подъ неустойкой понимается присоединенное къ главному обязательству дополнительное условіе о платежѣ должникомъ извѣстной суммы на случай неисправности въ исполненіи. Неустойка устанавливается или 1) *закономъ* или 2) *добровольнымъ соглашеніемъ* самихъ договаривающихся сторонъ.

Неустойка, напр., устанавливается въ договорахъ между домовладѣльцемъ и квартиронанимателемъ (за каждый просроченный день), между антрепренеромъ и артистомъ и т. п. Неустойка есть своего рода штрафъ за неисправность въ исполненіи договора, т. к обыкновенно у вѣрителя продолжаетъ оставаться право требовать отъ должника исполненія обязательства.

Поручительство. *Подъ поручительствомъ понимается присоединенное къ главному обязательству дополнительное условіе объ исполненіи его третьимъ лицомъ поручителемъ, въ случаѣ неисправности должника.* Поручительство бываетъ: а) *полное*, если оно принято во всей суммѣ долга, б) *частичное*, если оно принято только въ части долга; затѣмъ различаютъ поручительство: а) *простое*, если оно дано вообще въ платежѣ суммы, и в) *срочное*, если дано въ платежѣ суммы на срокъ. Поручительство выражается всегда въ письменной формѣ. Поручительство прекращается: а) по взаимному согласію вѣрителя и поручителя, b) вслѣдствіе прекращенія главнаго обязательства, c) въ силу сліянія въ одномъ лицѣ поручителя и вѣрителя, должника и поручителя (при наслѣдованіи). Несовершеннолѣтніе, несостоятельные, конечно, не могутъ быть поручителями за другихъ.

Залогъ. *Подъ залогомъ разумѣется опредѣленное имущество, которое въ силу договора одна сторона, называемая залогодателемъ, предоставляетъ другой сторонѣ, называемой залогопринимателемъ, съ тѣмъ, чтобы, въ случаѣ неисполненія обязательства, это имущество поступило въ пользу залогопринимателя, а въ случаѣ исполненія было возвращено обратно залогодателю.*

Закладывать можно какъ недвижимое имущество, такъ и движимое. Актъ на залогъ недвижимаго имущества совершается крѣпостнымъ порядкомъ у натаріуса и называется закладной крѣпостью на недвижимое имущество. Актъ же о закладѣ движимаго имущества составляется или нотаріальнымъ порядкомъ (тогда это будетъ закладная) или домашнимъ порядкомъ (тогда это будетъ заемное письмо съ закладомъ движимаго имущества).

Прекращеніе обязательства. Способы прекращенія обязательствъ бываютъ самые различные, одни изъ нихъ зависятъ отъ соглашенія, другіе же стоятъ внѣ соглашенія.

Къ первой группѣ относятся: 1. *Исполненіе.* Обязательство прекращается только тогда, когда оно исполнено тѣмъ лицомъ и тому лицу, кому слѣдовало, въ надлежащемъ мѣстѣ и надлежащимъ образомъ.

2. *Замѣна исполненія.* Съ обоюднаго согласія должникъ исполняетъ одно дѣйствіе вмѣсто другого установленнаго.

3. *Новація.* Подъ новаціей понимается прекращеніе обязатель-

ственнаго отношенія посредствомъ установленія съ этой цѣлью новаго.

4. *Соглашеніе.* Всякое обязательственное отношеніе можетъ быть во всякое время прекращено соглашеніемъ между вѣрителемъ и должникомъ.

Ко второй группѣ относятся: 1. *Невозможность исполненія.* Если невозможно исполненіе дѣйствія, составляющаго содержаніе обязательства, то обязательственное отношеніе прекращается. Невозможность исполненія могла существовать и при установленіи обязательства и наступить, наконецъ, послѣ этого момента. Надо различать затѣмъ невозможность исполненія: а) объективную и в) субъективную.

2. *Зачетъ.* Подъ зачетомъ понимается способъ прекращенія обязательства посредствомъ взаимнаго погашенія двухъ однородныхъ по содержанію правъ требованія.

3. *Сліяніе.* Обязательственное отношеніе предполагаетъ наличность двухъ субъектовъ: активнаго и пассивнаго. Поэтому, если пассивный субъектъ пріобрѣтаетъ право требованія по обязательству, должникомъ котораго онъ является самъ, то отношеніе прекращается за отпаденіемъ элементовъ, необходимыхъ для существованія обязательства.

4. *Смерть.* Смерть прекращаетъ обязательственное отношеніе, если послѣднее тѣсно связано съ личностью вѣрителя или должника (таковы, напр., договоры о наймѣ въ услуги и т. п.).

5. *Давность.* На прекращеніе обязательствъ оказываетъ вліяніе также давность. Обязательство прекращается, если въ теченіе 10 лѣтъ съ того момента, какъ вѣритель могъ требовать исполненія, обязательство не было исполнено и право требованія не было предъявлено ко взысканію.

29. Договоръ и главнѣйшіе его виды.

Опредѣленіе договора. *Договоромъ называется соглашніе двухъ или болѣе лицъ, направленное къ установленію, измѣненію или прекращенію юридическихъ отношеній.* Существенными условіями дѣйствительности договора являются: 1) согласная воля нѣсколькихъ лицъ (договоръ основывается на соглашеніи, которое предполагаетъ существованіе въ извѣстный моментъ согласной воли нѣсколькихъ лицъ), 2) взаимное познаніе этой воли (соглашеніе предполагаетъ взаимное познаніе этой воли, усвоеніе однимъ лицомъ содержанія воли другого) и 3) возможность содержанія воли (воля должна имѣть юридическую цѣль).

Всѣ договоры дѣлятся на извѣстныя группы:

1. Договоры *односторонніе* и *двусторонніе.* При одностороннемъ договорѣ (напр., дареніе, заемъ) на одной сторонѣ бываетъ право, а на другой—обязанность. При двустороннемъ договорѣ (напр., имущественный наемъ) на каждой сторонѣ и право и обязанность.

2. Договоры *обоснованные* и *абстрактные.* При обоснованномъ

договорѣ указывается на основаніе договора, т. е. на ближайщую и непосредственную причину установленной обязанности (напр., при займѣ, куплѣ—продажѣ). При абстрактномъ договорѣ нѣтъ указаній на основаніе (напр., вексель—абстрактное обязательство).

3. Договоры *главные* и *дополнительные*. Къ дополнительнымъ договорамъ относятся всѣ договоры объ обезпеченіи обязательствъ. Главному договору иногда предшествуютъ предварительное соглашеніе, переговоры и т. д.

Договоры могутъ заключаться какъ между присутствующими контрагентами, такъ и между отсутствующими. Возможны договоры не только въ пользу самихъ контрагентовъ, но и въ пользу третьихъ лицъ, въ силу которыхъ право требованія пріобрѣтается третьимъ лицомъ.

Договоры дѣлятся на слѣдующія группы:

1. Купля—продажа, мѣна, запродажа, поставка, дареніе, заемъ и страхованіе.

2. Имущественный наемъ, ссуда.

3. Личный наемъ, подрядъ, перевозка, довѣренность, комиссія, поклажа, товарищество.

4. Издательскій договоръ.

Купля — продажа.

Купля—продажа *есть договоръ, въ силу котораго одна сторона обязывается передать другой вещь въ собственность, а та уплатить ей извѣстную сумму денегъ.* Купля—продажа представляетъ собой двусторонній договоръ между покупателемъ и продавцемъ. Продавать и покупать можно только вещи въ смыслѣ частей физическаго міра. Передачѣ вещи соотвѣтствуетъ платежъ цѣны, которая можетъ состоять или въ единовременной суммѣ или въ періодическихъ платежахъ. Деньги составляютъ существенное условіе купли—продажи, при этомъ цѣна, указанная въ договорѣ, должна быть опредѣленной. Цѣль договора купли—продажи состоитъ въ перенесеніи права собственности на покупщика. Договоръ купли — продажи совершается различно, смотря по тому, какая вещь является ея предметомъ—недвижимая или движимая.

Для купли—продажи движимыхъ вещей законъ не устанавливаетъ письменной формы, а потому словесное соглашеніе совершенно достаточно для силы договора, и его существованіе можетъ быть подтверждено свидѣтельскими показаніями. Наоборотъ, для купли — продажи недвижимостей установлена письменная форма. Договоръ совершается у младшаго нотаріуса; полученная отъ него выпись изъ актовой книги представляется въ годовой срокъ старшему нотаріусу того округа, въ которомъ находится недвижимость. Старшій нотаріусъ выдаетъ указанному въ договорѣ лицу купчую крѣпость. Какъ личность продавца, такъ и личность покупателя должна быть способна къ отчужденію имущества. Имущество, находящееся подъ запрещеніемъ, въ опекѣ и т. п., не можетъ

быть предметомъ купли—продажи. Затѣмъ купля—продажа чужой вещи недѣйствительна.

На участниковъ договора купли—продажи возлагаются опредѣленныя обязанности. Обязанности продавца слѣдующія: 1) передача проданной вещи покупателю, 2) отвѣтственность за право на вещь, имъ отчуждаемую; эта отвѣтственность выражается въ обязанности уплатить цѣну проданной вещи, а также возмѣстить весь ущербъ, причиненный покупщику лишеніемъ его пріобрѣтенной вещи, и 3) отвѣтственность за недостатки проданной вещи, т. е. за качество вещи.

Обязанности покупщика слѣдующія: 1) принятіе вещи покупщикомъ, т. к. уклоненіе отъ принятія можетъ имѣть невыгодныя послѣдствія для продавца, и 2) платежъ цѣны, произведенный деньгами въ надлежащемъ мѣстѣ и въ надлежащее время. Продавецъ, въ случаѣ неполученія денегъ, можетъ требовать возвращенія ему его вещи. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, по взаимному соглашенію договаривающихся сторонъ, можетъ быть постановлено, что продавецъ можетъ осуществить свое право не тотчасъ же при передачѣ вещи въ руки покупателя, а черезъ извѣстный, опредѣленный въ договорѣ срокъ, тогда передъ нами будетъ *купля—продажа въ кредитъ.*

Запродажа.

Запродажа есть договоръ, въ силу котораго стороны обязываются заключить въ извѣстный срокъ договоръ купли—продажи. Это значитъ, что одна сторона обязывается продать, а другая купить имущество въ опредѣленный срокъ и за извѣстную цѣну. Итакъ запродажа представляетъ собой предварительный договоръ о заключеніи другого договора.

Договоръ запродажи, касается ли онъ недвижимости или движимости, требуетъ письменной формы, т. е. запродажной записи, совершаемой у нотаріуса. Такая запродажа можетъ быть совершена и не у нотаріуса, а домашнимъ порядкомъ, и она будетъ дѣйствительна. Существенное различіе между договорами запродажи и договоромъ купли—продажи заключается въ томъ, что по первому договору продавецъ сохраняетъ за собой право собственности на запроданную вещь, а по второму проданная вещь поступаетъ по совершеніи сдѣлки въ собственность покупателя. Затѣмъ купля—продажа предполагаетъ непремѣнно право собственности на вещь, тогда какъ для запродажи законъ такого условія не устанавливаетъ,—поэтому можетъ быть запродана вещь чужая, вещь еще не существующая. Существенными условіями договора запродажи являются: опредѣленіе предмета, времени, въ которое долженъ быть заключенъ договоръ купли—продажи, и означеніе цѣны продажи.

Для договора запродажи недвижимости нашъ законъ устанавливаетъ спеціальныя положенія о *задаткѣ*; эти условія обыкновенно включаются въ запродажную запись.

Поставка.

Поставка есть договоръ, въ силу котораго одна сторона обязывается къ назначенному сроку передать вещи опредѣленнаго рода и въ опредѣленномъ количествѣ, а другая сторона обязывается заплатить за то извѣстную сумму денегъ. Отличія поставки отъ купли-продажи слѣдующія: а) поставщикъ въ моментъ совершенія договора можетъ и не быть собственникомъ; противоположное при совершеніи договора купли-продажи, b) при поставкѣ вещи опредѣляются количествомъ и качествомъ, а не индивидуальными признаками, какъ при куплѣ-продажи, и с) при договорѣ поставки между совершеніемъ его и исполненіемъ необходимъ промежутокъ времени.

Съ договоромъ запродажи поставку сближаетъ возможность отсутствія права собственности, что недопустимо при куплѣ-продажѣ; отличаетъ же запродажу отъ поставки опредѣленность запродаваемой вещи.

Самый актъ о поставкѣ долженъ быть облеченъ въ письменную форму и содержать въ себѣ подробное изложеніе всѣхъ тѣхъ условій, о которыхъ договорились заинтересованныя стороны.

Мѣна.

Мѣна есть договоръ, въ силу котораго обѣ стороны взаимно обязываются передать другъ другу опредѣленныя вещи въ собственность.

Этотъ договоръ отличается отъ купли-продажи только тѣмъ, что въ немъ вещь обмѣнивается на вещь, а не на деньги. Договоръ мѣны въ историческомъ развитии предшествуетъ договору купли-продажи, который появляется только съ введеніемъ денегъ. Предметомъ мѣны можетъ быть всякая вещь, но наши законы разрѣшаютъ мѣну только движимыхъ вещей; мѣняться же недвижимостями можно только въ опредѣленныхъ случаяхъ съ разрѣшенія надлежащей власти. Законъ для мѣны не предписываетъ формы.

Заемъ.

Заемъ есть договоръ, въ силу котораго одна сторона—заимодавецъ—обязывается безвозмездно или за опредѣленное вознагражденіе представить другой сторонѣ—заемщику—извѣстное количество движимыхъ замѣнимыхъ вещей въ собственность съ тѣмъ, чтобы заемщикъ въ извѣстный срокъ и по первому требованію возвратилъ ему такое количество подобныхъ же вещей.

Главные признаки договора займа слѣдующіе: 1) предметомъ займа могутъ быть только движимыя замѣнимыя вещи (деньги, хлѣбъ, вино и т. п.), 2) вещь, служащая предметомъ займа, дается въ собственность заемщика и 3) заемщикъ обязывается возвратить не тѣ же самыя вещи, которыя онъ взялъ, а имъ подобныя.

Случайные же элементы въ договорѣ займа: 1) условіе о срокахъ и 2) условіе о процентахъ.

Наше законодательство нормируетъ только денежные займы, аткъ какъ именно деньги являются наиболѣе употребительнымъ

предметомъ займа. Лица недѣеспособныя не могутъ заключать договора займа. Договоръ займа можетъ быть совершенъ или нотаріальнымъ или домашнимъ порядкомъ, но во всякомъ случаѣ долженъ быть облеченъ въ письменную форму.

Обязательство по займу, составленное у нотаріуса, называется крѣпостнымъ заемнымъ письмомъ; оно должно быть удостовѣрено подписью, по крайней мѣрѣ, двухъ свидѣтелей.

Обязательство по займу, составленное дома, называется домашнимъ заемнымъ письмомъ и пишется безъ свидѣтелей. Крѣпостное заемное письмо имѣетъ большія преимущества въ сравненіи съ домашнимъ заемнымъ письмомъ.

Съ займомъ обыкновенно соединяется условіе о процентахъ за пользованіе капиталомъ. Опредѣленіе размѣра процентовъ предоставлено взаимному соглашенію сторонъ. Когда же размѣръ процентовъ сторонами не опредѣленъ, а равно въ случаяхъ, въ коихъ закономъ предписывается исчислять процентъ узаконенный, онъ полагается по шести процентовъ годовыхъ. Законъ считаетъ заемъ ростовщическимъ, когда проценты превышаютъ 12% годовыхъ, а должникъ вынужденъ стѣсненными обстоятельствами, извѣстными заимодавцу, принять тягостныя для него условія займа.

Исполненіе договора займа состоитъ въ уплатѣ кредитору должникомъ занятой суммы съ процентами, при чемъ послѣдній получаетъ отъ перваго актъ займа. Законъ отличаетъ платежъ (полное удовлетвореніе кредитора) отъ уплаты (удовлетвореніе частью занятой суммы). О состоявшемся платежѣ или уплатѣ должна быть сдѣлана заимодавцемъ или взыскателемъ собственноручная надпись на актѣ займа.

Надорванное заемное письмо, если находится въ рукахъ должника, служитъ доказательствомъ платежа. Заемное письмо заимодавецъ имѣетъ право до и послѣ срока передать другому лицу; послѣднее тогда становится кредиторомъ и получаетъ право взыскивать съ должника занятую сумму. Подобная передача совершается посредствомъ *передаточной надписи*, подлежащей явкѣ у нотаріуса.

По нѣкоторымъ соображеніямъ законъ отвергаетъ юридическое значеніе за договоромъ займа въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ заключается: 1) подложно, во вредъ конкурса, надъ несостоятельнымъ учрежденнаго, и 2) по игрѣ или для игры съ вѣдома о томъ кредитора.

Въ случаѣ просрочки въ исполненіи заемнаго обязательства вѣритель имѣетъ право взыскивать: 1) сумму долга, 2) условленные или узаконенные (6%) проценты и 3) условленную или узаконенную (3%) неустойку со всего неуплаченнаго капитала.

Дареніе.

Дареніе есть безвозмездный договоръ, направленный непосредственно на увеличеніе имущества одаряемаго въ соотвѣтствіи съ уменьшеніемъ имущества дарителя

Дареніе представляетъ собой сдѣлку, основанную на взаимномъ соглашеніи, а не на волѣ одного дарителя.

Дареніе получаетъ спеціальное наименованіе: a) приданаго, когда совершается по поводу замужества, b) пожертвованія, когда совершается частнымъ лицомъ въ пользу государства или общества, и c) пожалованія, когда совершается отъ имени государства частному лицу. Оба лица, участвующія въ дареніи, должны обладать общей гражданской дѣеспособностью.

Для даренія движимыхъ вещей законъ не устанавливаетъ письменной формы; дареніе же недвижимости соединено съ формальностями, установленными для перехода вообще недвижимостей, слѣдовательно, должно совершаться крѣпостнымъ порядкомъ. Актъ которымъ укрѣпляется право собственности на недвижимость на основаніи даренія, называется дарственной записью.

Возвращеніе дара возможно въ указанныхъ закономъ случаяхъ: 1) по взаимному соглашенію (получившій даръ можетъ возвратить его), 2) вслѣдствіе неосуществленія условія, при которомъ было сдѣлано дареніе, 3) вслѣдствіе неблагодарности одареннаго и 4) вслѣдствіе несостоятельности дарителя, признанной въ судебномъ порядкѣ.

Добровольное приношеніе на пользу общую называется *пожертвованіемъ*. Дареніе же кому либо Высочайшимъ указомъ государственной недвижимости въ собственность называется *пожалованіемъ*.

Страхованіе.

Подъ торговымъ страхованіемъ разумѣется договоръ, по которому одна сторона (называемая страховщикомъ) обязывается за извѣстное вознагражденіе передъ другой стороной (называемой страхователемъ) возмѣстить убытки по данному имуществу, могущіе произойти въ теченіе опредѣленнаго времени отъ к. л. несчастнаго случая (пожара, наводненія и т. п.).

Подъ взаимнымъ страхованіемъ разумѣется договоръ, въ силу котораго контрагенты обязываются возмѣстить ущербъ, какой можетъ понести имущество одного изъ нихъ отъ извѣстной случайности.

Торговое страхованіе является двустороннимъ договоромъ, въ силу котораго страхователь обязывается заплатитъ безусловно извѣстную сумму денегъ, какъ премію, а страховщикъ обязывается заплатить денежную сумму, равную величинѣ ущерба, если наступитъ извѣстное событіе.

Что касается формы договора, то законъ нашъ не устанавливаетъ письменной формы, но въ дѣйствительности страховой договоръ всегда выражается въ письмѣ. Письменный актъ, въ которомъ облекается договоръ страхованія, называется полисомъ.

На страхователѣ и страховщикѣ лежатъ опредѣленныя обязанности. Обязанности страхователя: 1) забота о сохраненіи своихъ вещей, 2) сообщеніе измѣненій въ составѣ имущества и c) неме-

дленное увѣдомленіе страховщика о несчастіи. Обязанности страховщика—платежъ суммы, равной цѣнности поврежденнаго имущества.

Страховой договоръ прекращается вслѣдствіе: a) взаимнаго соглашенія, b) истеченія срока, c) исполненія договора, т. е. возмѣщенія ущерба и d) гибели застрахованной вещи отъ другой опасности, а не отъ предусмотрѣнной договоромъ.

Особый видъ страхованія представляетъ *страхованіе жизни*, сущность котораго состоитъ въ томъ, что какое-нибудь лицо, желающее послѣ своей смерти предоставить другому лицу извѣстную сумму денегъ, платитъ ежегодно страховому обществу опредѣленную премію, размѣръ которой устанавливается взаимнымъ соглашеніемъ сторонъ и обусловливается возрастомъ и состояніемъ здоровья страхователя. Въ случаѣ смерти послѣдняго, если только она послѣдовала не отъ самоубійства, страховое общество обязано уплатить условленную сумму лицу, указанному въ договорѣ.

Договоръ страхованія лицъ въ большинствѣ случаевъ, за исключеніемъ страхованія старости, заключается въ пользу третьихъ лицъ. Договоръ страхованія лицъ всегда совершается письменно.

Имущественный наемъ.

Имущественный наемъ есть договоръ, по которому одна сторона предоставляетъ другой пользованіе к. л. вещью на извѣстное время и за извѣстное вознагражденіе.

Предметомъ имущественнаго найма могутъ быть какъ движимыя, такъ и недвижимыя вещи, за исключеніемъ только вещей потребляемыхъ (напр., хлѣба, вина и т. п.). Отъ усмотрѣнія договаривающихся сторонъ зависитъ срокъ найма, но по отношенію къ недвижимостямъ наше законодательство ограничиваетъ его maximum'омъ въ 12 лѣтъ. Величина и время наемной платы зависитъ также отъ взаимнаго соглашенія сторонъ.

Форма договора имущественнаго найма различается, смотря по нанимаемымъ вещамъ: 1) наемъ движимыхъ вещей совершается по общему правилу словесно, 2) наемъ недвижимостей по общему правилу совершается письменно.

Какъ на хозяинѣ, такъ и на нанимателѣ лежатъ опредѣленныя обязанности. Обязанности хозяина: 1) предоставленіе нанимателю нанятой вещи и 2) поддерживаніе вещи въ надлежащемъ состояніи (ремонтъ). Обязанности нанимателя: 1) пользованіе вещью сообразно экономическому назначенію вещи, 2) предупреждать возможныя при пользованіи поврежденія, 3) вознагражденіе, въ видѣ наемной, прокатной или арендной платы.

Имущественный наемъ можетъ быть прекращенъ въ слѣдующихъ случаяхъ: 1) взаимное соглашеніе, 2) истеченіе срока договора, 3) гибель вещи, 4) неисполнительность одной изъ сторонъ и 5) отчужденіе нанятой вещи (послѣдній пунктъ въ теоріи и на практикѣ очень споренъ).

Ссуда.

Ссуда есть договоръ, въ силу котораго одна сторона (ссудодатель) уступаетъ другой сторонѣ (ссудо-принимателю) право безвозмездно пользоваться своимъ движимымъ имуществомъ съ тѣмъ, чтобы это имущество было возвращено ему обратно въ томъ же самомъ состоянiи, въ какомъ было дано.

Итакъ характерные признаки этого договора слѣдующiе: 1) предоставленiе пользованiя вещью со стороны собственника другому лицу, 2) пользованiе на извѣстное время, 3) право собственника требовать возвращенiя своей вещи въ томъ же видѣ и состоянiи, 4) безвозмездность договора, 5) отдача въ пользованiе непотребляемыхъ и незамѣнимыхъ вещей.

Отъ имущественнаго найма договоръ ссуды отличается тѣмъ, что ссуда—договоръ безвозмездный, а имущественный наемъ предполагаетъ плату.

Ссуда въ общежитiи нерѣдко смѣшивается съ договоромъ займа, но съ точки зрѣнiя юридической между ними нѣтъ даже близости. По договору займа право собственности на деньги переносится съ кредитора на должника, тогда какъ по договору ссуды право собственности на отданныя въ пользованiе вещи остается за кредиторомъ. Занимать можно только вещи замѣнимыя, тогда какъ отдавать въ ссуду можно только незамѣнимыя вещи. Поэтому ссуда устанавливаетъ обязанность возвращенiя той же вещи, а договоръ займа возвращенiя только такой же вещи.

Договоръ ссуды не требуетъ по нашимъ законамъ письменной формы. Всякая порча вещи, данной въ пользованiе другому, порождаетъ обязанность возмѣщенiя ущерба.

Личный наемъ.

Личный наемъ есть договоръ, въ силу котораго одно лицо (наниматель) за вознагражденiе прiобрѣтаетъ право временнаго пользованiя трудомъ другого лица (нанимающагося).

Этотъ договоръ имѣетъ слѣдующiе характерные признаки: 1) свободное соглашенiе сторонъ о пользованiи и предоставленiи труда, 2) содержанiе установленнаго обязательства составляетъ пользованiе только трудомъ, 3) пользованiе трудомъ временное. Законы наши устанавливаютъ предѣльный срокъ этого договора—5 лѣтъ. 4) возможность договора, поэтому, если стороны упустили въ договорѣ это обстоятельство, то все же право на вознагражденiе предполагается.

Договоръ личнаго найма для своей силы требуетъ дѣеспособности контрагентовъ и соглашенiя ихъ воли. По мысли нашего законодательства самый актъ о личномъ наймѣ долженъ совершаться письменно, при томъ съ засвидѣтельствованiемъ. Однако въ дѣйствительности только болѣе значительныя сдѣлки этого рода совершаются письменно, менѣе же значительныя совершаются словесно; словесные договоры личнаго найма могутъ быть доказываемы свидѣтелями.

Юридическія отношенія, возникающія изъ договора личнаго найма, состоятъ въ томъ, что наниматель имѣетъ право требовать отъ нанявшагося исполненія тѣхъ дѣйствій, оказанія тѣхъ услугъ, для которыхъ нанялся послѣдній; нанявшійся же, въ свою очередь, имѣетъ право требовать отъ нанимателя условленнаго вознагражденія.

Существуютъ различные виды личнаго найма, благодаря этому правила о нихъ весьма разнообразны (приказчики, фабричные рабочіе, сельскіе рабочіе, ремесленники и т. д.).

Подрядъ.

Подрядъ есть договоръ, по которому одна сторона (подрядчикъ) обязывается выполнить въ пользу другой стороны какую-либо сложную работу въ теченіе извѣстнаго времени и за извѣстное вознагражденіе.

Содержаніе договора представляетъ собой комбинацію трудового и капиталистическаго элементовъ; первый заключается въ обязательствѣ исполнить работу въ смыслѣ созданія к. л. вещи, подрядчикъ привлекаетъ необходимую рабочую силу, становится посредникомъ между рабочими и своимъ контрагентомъ. Второй элементъ заключается въ томъ, что онъ выполняетъ работу за свой счетъ (на свое иждивеніе), т. е. доставляетъ матеріалъ, пріобрѣтаетъ необходимыя орудія, платитъ рабочимъ и кормитъ ихъ и т. д.

Эта особенность подряда отличаетъ послѣдній отъ схожаго съ нимъ договора личнаго найма. Самый договоръ подряда долженъ быть непремѣнно облеченъ въ письменную форму, при этомъ въ актѣ необходимо точное обозначеніе: года, мѣсяца, числа, званія) именъ и фамилій договаривающихся лицъ, предмета, срока, цѣны и прочихъ условій подряда.

При заключеніи договоровъ подряда съ казной (*казенные подряды* соблюдается рядъ формальностей: 1) казна объявляетъ печатно о ея намѣреніи сдать подрядъ, 2) торги совершаются въ предварительно назначенный срокъ; подрядъ остается за предложившимъ наиболѣе выгодныя для казны условія и 3) письменный договоръ совершается на гербовой бумагѣ по окончаніи торговъ и утвержденіи ихъ подлежащимъ начальствомъ.

Подрядчикъ обыкновенно получаетъ отъ казны денежное пособіе для скораго выполненія подряда.

Поклажа.

Поклажа есть договоръ, по которому одна сторону (покладчикъ) даетъ другой сторонѣ (пріемщику) к. н. движимую вещь на сохраненіе, при чемъ пріемщикъ обязывается сохранить эту вещь безвозмездно или за извѣстное вознагражденіе *и вернуть ее обратно покладчику въ извѣстный срокъ или по первому требованію.*

Характерные признаки этого договора: 1) сохраненіе вещи въ цѣлости, 2) необходимость ея возвращенія, 3) предметомъ этого

договора могутъ быть только движимыя вещи (вещи, деньги, акты и т. д.), 4) невозможность пользоваться этой вещью, что бываетъ при ссудѣ.

При договорѣ поклажи, помимо соглашенія сторонъ, необходима еще и передача вещи. Таковая передача вполнѣ достаточна для дѣйствительности договора, но для доказательной силы необходима еще письменная форма. Актъ, удостовѣряющій договоръ поклажи, называется сохранной роспиской; въ видѣ исключенія допускается словесная форма, напр., при пожарѣ, наводненіи, внезапномъ выступленіи войска въ походъ и т. д.

На пріемщикѣ и покладчикѣ лежатъ опредѣленныя обязанности.

На пріемщикѣ: 1) обязанность сохраненія вещи, для чего требуется принятіе ряда мѣръ, предотвращающихъ возможность гибели или поврежденія, 2) обязанность возвращенія той же самой вещи, а не подобной только.

На покладчикѣ: 1) обязанность вознагражденія пріемщика за храненіе вещей и 2) обязанность возмѣстить ущербъ, причиненный пріемщику храненіемъ чужихъ вещей.

Вещь, отданная на сохраненіе, продолжаетъ оставаться собственностью покладчика.

Довѣренность.

Довѣренность есть договоръ, въ силу котораго одна сторона (довѣритель) предоставляетъ другой сторонѣ (довѣренному) полномочія на совершеніе к. л. юридическихъ дѣйствій отъ имени довѣрителя.

Въ силу этого договора, такимъ образомъ, одно лицо обязывается быть представителемъ другого.

Довѣренности бываютъ: 1) общія, если довѣренный получаетъ полномочія управлять всѣми вообще дѣлами довѣрителя, и 2) частныя, если дана довѣренность на совершеніе одной или нѣсколькихъ заранѣе опредѣленныхъ сдѣлокъ; затѣмъ довѣренность бываетъ: 1) полная и 2) ограниченная.

Срокъ, на который можетъ быть выдана довѣренность, зависитъ отъ взаимнаго соглашенія. Что касается формы договора, то въ законѣ не сказано, что форма довѣренности должна быть непремѣнно письменная. Соблюденіе формы имѣетъ значеніе только для внутреннихъ отношеній между довѣрителемъ и довѣреннымъ, но не для лицъ, съ которыми довѣренный вступаетъ въ сдѣлки отъ имени довѣрителя.

Обязанности довѣреннаго сводятся, главнымъ образомъ: a) къ точному исполненію порученія согласно данному полномочію и b) къ представленію отчета въ своей дѣятельности. Обязанности довѣрителя сводятся, главнымъ образомъ: a) къ вознагражденію довѣреннаго и b) къ возмѣщенію всѣхъ расходовъ, имъ понесенныхъ при исполненіи порученія.

Договоръ довѣренности можетъ быть устраненъ по слѣдующимъ причинамъ: 1) порученіе, возложенное на довѣреннаго, исполнено,

2) срокъ договора истекъ, 3) довѣритель уничтожилъ довѣренность, это право ему всегда принадлежитъ, 4) довѣренный сложитъ съ себя принятую имъ по довѣренности обязанность, 5) смерть довѣрителя или довѣреннаго разрушаетъ договоръ и 6) устраненіе цѣли договора устраняетъ и самую довѣренность.

Товарищество.

Товарищество есть договоръ, по которому двое или много лицъ соединяютъ свои силы и матеріальныя средства для достиженія к. л. общей цѣли.

Характерными признаками товарищества служатъ: 1) соединеніе лицъ, образующее собой юридическое лицо; 2) соединеніе матеріальныхъ средствъ, принадлежащихъ отдѣльнымъ членамъ (это могутъ быть деньги и др. предметы), 3) участіе каждаго въ выгодахъ и прибыляхъ и 4) наличность извѣстной цѣли (она можетъ быть научной, торговой, благотворительной и т. д.).

По объему отвѣтственности, лежащей на каждомъ членѣ товарищества, имѣется нѣсколько видовъ ихъ:

1. *Полное* товарищество. Если всѣ товарищи предоставляютъ для достиженія цѣли товарищества всѣ свои имущественныя средства, такъ что за сдѣлки товарищества они отвѣчаютъ всѣмъ своимъ имуществомъ, а управленіе дѣлами поручаютъ одному или нѣсколькимъ товарищамъ, то передъ нами будетъ полное товарищество.

2. *Товарищество на вѣрѣ.* Если одни товарищи участвуютъ въ дѣлѣ личными силами и всѣми матеріальными средствами, а другіе только матеріальными средствами и при томъ не всѣми, а въ опредѣленномъ размѣрѣ, то передъ нами будетъ товарищество на вѣрѣ. Первые называются товарищами, а вторые—вкладчиками.

3. *Акціонерное товарищество.* Если всѣ члены Т-ва участвуютъ въ дѣлѣ не всѣми, а только опредѣленными матеріальными средствами безъ присоединенія личныхъ силъ, т. что имущественная отвѣтственность каждаго изъ нихъ ограничивается извѣстнымъ вкладомъ (наименованіе его—акція), то передъ нами будетъ акціонерное товарищество.

Самые договоры всѣхъ видовъ товарищества должны быть непремѣнно облечены въ письменную форму съ соблюденіемъ формальностей, установленныхъ закономъ для каждаго изъ этихъ видовъ отдѣльно.

Юридическія отношенія, порождаемыя договоромъ товарищества, различны, и они опредѣляются тѣми условіями, на какихъ былъ заключенъ самый договоръ. Права и обязанности отдѣльныхъ членовъ въ договорѣ товарищества имѣютъ имущественный (опредѣленный взносъ, прибыль) и личный характеръ (право на распоряженіе дѣлами товарищества).

Товарищество можетъ прекратить свое существованіе или: а) вслѣдствіе общаго согласія членовъ или b) вслѣдствіе несостоятельности товарищества.

Выше мы сказали, что источникомъ разныхъ обязательствъ

служатъ договоры,—здѣсь мы должны добавить, что къ источникамъ обязательственныхъ отношеній, кромѣ договора, относятся еще: 1) *гражданское правонарушеніе* и 2) *неосновательное обогащеніе*.

Подъ гражданскимъ правонарушеніемъ понимается недозволенное дѣйствіе, нарушающее чужое субъективное право причиненіемъ имущественнаго вреда. Вслѣдствіе такого факта между лицомъ, причинившимъ вредъ, и лицомъ, потерпѣвшимъ вредъ, устанавливается отношеніе, въ силу котораго первый обязывается возмѣстить понесенные вторымъ имущественные убытки (напр., Ивановъ ранилъ Петрова, содержавшаго свою семью; Ивановъ обязуется лечить его и обезпечить семьѣ Петрова существованіе). Подъ неосновательнымъ обогащеніемъ разумѣется обогащеніе одного лица въ ущербъ другому безъ достаточнаго юридическаго основанія; такое обогащеніе создаетъ обязанность возвратить присоединившуюся цѣнность.

На этомъ мы закончимъ обязательственное право, какъ особый отдѣлъ гражданскаго права.

II. Гражданскій процессъ.

Современное государство беретъ на себя защиту правъ, чѣмъ вытѣсняетъ примѣненіе самопомощи и самозащиты, бывшія раньше между людьми въ ходу, учреждая для этой цѣли особые *судебные* органы и создавая особый *судебный* порядокъ для охраны и возстановленія нарушенныхъ правъ.

Законы, которыми устанавливается организація общественной власти, назначенной для охраны гражданскихъ правъ, носятъ названіе *законовъ гражданскаго судоустройства*; законы же, опредѣляющіе дѣятельность судебныхъ органовъ, направленную къ охранѣ гражданскихъ правъ, носятъ названіе *законовъ гражданскаго судопроизводства* (или гражданскаго процесса).

Сначала мы остановимся на судоустройствѣ, а потомъ на судопроизводствѣ.

30. Судоустройство.

Судебныя установленія дѣлятся на: 1) *общія* и 2) *особенныя*. Къ общимъ судамъ принадлежатъ: мировыя учрежденія, земскіе начальники, городскіе судьи, уѣздные члены окружныхъ судовъ, окружные суды, судебныя палаты и кассаціонные департаменты Правительствующаго Сената. Къ особеннымъ судамъ относятся: коммерческіе суды, волостные, духовные, военные и т. п.

Мировыя судебныя учрежденія. Эти судебныя установленія были раньше введены всюду, гдѣ были земскія учрежденія, но въ настоящее время они существуютъ только въ нѣкоторыхъ городахъ и ихъ ближайшихъ окрестностяхъ (Петербургъ, Москва, Одесса, Саратовъ, Харьковъ и т. п.). Каждый изъ такихъ городовъ образуетъ судебно-мировой округъ, распадающійся на отдѣльные участки. Въ каждомъ такомъ участкѣ находится *участковый мировой судья*, изби-

раемый на три года городской думой. Мировой судья—первая инстанція по гражданскимъ и уголовнымъ дѣламъ для своего участка. Помимо дѣйствующихъ участковыхъ мировыхъ судей, имѣются еще: 1) *добавочные* мировые судья, замѣняющіе первыхъ во время ихъ отсутствія, и 2) *почетные* мировые судья, которые разбираютъ спорныя дѣла только въ томъ случаѣ, если обѣ стороны предоставили свой споръ на разсмотрѣніе почетнаго мирового судьи.

Одна изъ тяжущихся сторонъ, недовольная приговоромъ судьи, имѣетъ право обратиться въ высшее судебнсе мѣсто съ просьбой о новомъ разсмотрѣніи дѣла (это называется *аппеляціей*—о ней будетъ особо рѣчь впереди). Такой второй высшей аппеляціонной инстанціей для дѣлъ, рѣшенныхъ мировыми судьями, является *съѣздъ мировыхъ судей*. Съѣздъ мировыхъ судей представляетъ собой собраніе какъ участковыхъ, такъ и почетныхъ мировыхъ судей каждаго судебно-мирового округа.

Итакъ, мировыя судебныя учрежденія имѣютъ двѣ инстанціи: 1) *мировые судьи*, отправляющіе правосудіе единолично, и 2) *съѣзды мировыхъ судей*, отправляющіе правосудіе коллегіально.

Земскіе начальники. Городскіе судьи. Уѣздные члены Окружныхъ судовъ. Уѣздные съѣзды.

Въ царствованіе Императора Александра III было издано „Положеніе о земскихъ участковыхъ начальникахъ“, которое отмѣнило мировыхъ судей, замѣнивъ ихъ: 1) *земскими участковыми начальниками* въ уѣздахъ; они, кромѣ того, имѣютъ надзоръ за учрежденіями крестьянскаго самоуправленія, 2) *городскими судьями* въ городахъ и 3) *уѣздными членами окружнаго суда*, разбирающими дѣла, которыя отнесены къ вѣдомству мировыхъ судей, но превышаютъ власть земскихъ начальниковъ и городскихъ судей.

Недовольные рѣшеніями земскаго начальника или городского судьи обращаются ко второй высшей судебной инстанціи—*уѣздному съѣзду*. Послѣдній состоитъ изъ уѣздаго члена окружнаго суда, почетныхъ мировыхъ судей, городскихъ судей и земскихъ начальниковъ.

Недовольные же рѣшеніемъ уѣзднаго члена окружнаго суда должны обращаться уже въ *окружный судъ*.

Окружные Суды и Судебныя Палаты.

Окружные Суды учреждены по одному въ каждой губерніи для разсмотрѣнія дѣлъ, превышающихъ вѣдомство выше перечисленныхъ судебныхъ установленій. Окружные суды дѣлятся на отдѣленія. Они состоятъ изъ предсѣдателя и назначенныхъ членовъ.

Судебныя палаты—вторая, высшая, аппеляціонная инстанція для дѣлъ, разсмотрѣнныхъ въ окружныхъ судахъ; онѣ дѣлятся на департаменты гражданскіе и уголовные.

Губернское Присутствіе. Кассаціонные департаменты Правительствующаго Сената.

Гражданскія дѣла подлежатъ разрѣшенію по существу въ двухъ только судебныхъ инстанціяхъ, а именно:

1-ая инстанція.	2-ая инстанція
Мировые судья	Мировой съѣздъ
Земскіе начальники, городскіе судья	Уѣздный съѣздъ
Уѣздные члены Окружнаго суда	Окружный судъ
Окружный судъ	Судебная Палата

Приговоры, составленные этимъ вторыми инстанціями, являются *окончательными* для аппеляцій.

Но рѣшеніе суда можно *кассировать*. Подъ кассаціей разумѣется обращеніе къ высшей судебной инстанціи, содержащее въ себѣ указанія не на сущность дѣла (что бываетъ при аппеляціи), а на нарушенія законовъ вообще или законовъ, регулирующихъ судоустройство и судопроизводство.

Такими кассаціонными инстанціями служатъ:

Съѣздъ мировыхъ судей	для окончательныхъ рѣшеніи мировыхъ судей
Уѣздный съѣздъ	„ земскихъ начальниковъ и городскихъ судей
Окружный судъ	„ уѣздныхъ членовъ
Губернское присутствіе	на рѣшенія уѣздныхъ съѣздовъ
Кассаціонные департаменты Правительств. Сената	на рѣшенія съѣздовъ мировыхъ Судей, Окружныхъ Судовъ и Судебныхъ Палатъ

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Что такое гражданское право? Совокупность правилъ, которыя опредѣляютъ различныя взаимныя отношенія лю.ей въ ихъ частной жизни. 2) Гдѣ изложены гражданскіе законы? Въ X томѣ свода законовъ. 3) Вѣтви гражданскаго права? Семейное право, наслѣдственное, вещное, обязательственное и торговое право. 4) Что такое субъектъ права? Лицо, способное обладать правами. 5) Виды субъектовъ права? Физическое и юридическое лица. 6) Что такое правоспособность? Способность быть субъектомъ права. 7) Дѣеспособность? Возможность пользоваться правами. 8) Каковы условія, вліяющія на право и дѣеспособность лица? Возрастъ, здоровье, полъ родство, религія, сословіе, подданство, образованіе. 9) Что такое юридическое лицо? Искусственно созданный субъектъ права. 10) Виды юридическихъ лицъ? Юрид. лица публично правового характера и частно-правового. 11) Что такое семейственное право? Совокупность нормъ, регулирующихъ отношенія между супругами, съ одной стороны, и родителями и ихъ дѣтьми, съ другой стороны. 12) Какія условія необходимы для законнаго установленія брака? Взаимное, свободное согласіе брачущихся, совершеннолѣтіе ихъ, согласіе родителей, опекуновъ и т. п. 13) Что предшествуетъ браку посредствомъ вѣнчанія? Оглашеніе и обыскъ. 14) Каковы имуще-

ственныя отношенія супруговъ? Полная раздѣльность ихъ имущества, каждый изъ нихъ самостоятельно и исключительно распоряжается имъ. 15) Каковы имущественныя отношенія между родителями и дѣтьми? Тѣ и другіе распоряжаются своимъ имуществомъ самостоятельно и независимо. 16) Что такое опека вообще? Искусственно установленная закономъ власть по прекращеніи естественной родительской власти. 17) Какая разница между опекуномъ и попечителемъ? Опекунъ всецѣло замѣняетъ личность опекаемаго до 17 лѣтъ, а попечитель только дополняетъ личность несовершеннолѣтняго съ 17 до 21 г. 18) Что такое наслѣдство? Совокупность юридическихъ отношеній, переходящихъ отъ умершаго къ другому лицу. 19) Порядки наслѣдованія? По духовному завѣщанію и наслѣдованіе по закону. 20) Что такое завѣщаніе? Законное объявленіе воли собственника объ его имуществѣ на случай смерти. 21) Какова должна быть форма завѣщанія? Письменная. 22) Виды завѣщанія? Домашнее и нотаріальное. 23) Когда наступаетъ наслѣдованіе по закону? Если послѣ умершаго не остается духовнаго завѣщанія или если судъ признаетъ оставшееся завѣщаніе недѣйствительнымъ или если собственникъ имущества будетъ лишенъ всѣхъ правъ состоянія. 24) Что наслѣдуютъ супруги? $1/7$ часть изъ недвижимаго имущества и $1/4$ изъ движимаго. 25) Какъ называется имущество, перешедшее къ государству? Вымороченнымъ. 26) Что такое вещное право? Совокупность юридическихъ нормъ, опредѣляющихъ взаимныя отношенія людей по поводу обладанія ими разными вещами. 27) Какъ дѣлятся вещи? На движимыя и недвижимыя, дѣлимыя и нераздѣльныя, главныя и побочныя, родовыя и благопріобрѣтенныя. 28) Положительный признакъ права собственности? Соединеніе владѣнія, пользованія и распоряженія. 29) Первоначальные способы пріобрѣтенія собственности? Завладѣніе, давность владѣнія, отдѣленіе плодовъ, приращеніе, переработка, находка, соединеніе. 30) Что такое давность владѣнія? Особый способъ пріобрѣтенія права собственности, основанный на безспорномъ и непрерывномъ владѣніи въ продолженіе 10 лѣтъ. 31) Находка? Обрѣтеніе вещей, владѣлецъ которыхъ неизвѣстенъ. 32) Какіе бываютъ сервитуты? Личные и вещные. 33) Виды владѣнія? Законное и незаконное, добросовѣстное и недобросовѣстное. 34) Что такое обязательство? Такое юридическое отношеніе, изъ котораго обнаруживается право одного лица на извѣстное дѣйствіе другого опредѣленнаго лица. 35) Источники обязательства? Юридическая сдѣлка и законъ. 36) Виды обязательствъ? Простыя и альтернативныя, главныя и принадлежностныя, дѣлимыя и недѣлимыя и т. д. 37) Средства обезпеченія обязательствъ? Задатокъ, неустойка, поручительство, залогъ и закладъ. 38) Способы прекращенія обязательствъ? Исполненіе, замѣна исполненія, соглашеніе, невозможность исполненія, зачетъ, сліяніе, смерть, давность. 39) Что такое договоръ? Соглашеніе двухъ или болѣе лицъ, направленное къ установленію, измѣненію или прекращенію юридическихъ отношеній. 40) Виды договоровъ? Односторонніе и двухсторонніе, обоснованные и абстрактные, главные и дополнительные. 41) Что такое купля—продажа? Договоръ, въ силу котораго одна сторона обязывается передать другой вещь въ собственность, а та уплатить ей извѣстную сумму денегъ. 42) Виды товарищества? Полное товарищество, товарищество на вѣрѣ, акціонерное товарищество.

Физiологiя животныхъ.

Физiологiя есть наука о жизни. Внѣшнiя условiя жизни въ высшей степени разнообразны. Такъ, нѣкоторыя животныя живутъ въ воздухѣ, другiя въ водѣ, а нѣкоторыя, будучи паразитами, живутъ внутри тѣла другихъ живыхъ существъ. Однако вездѣ существуютъ общiя условiя жизни, необходимыя для того, чтобы жизненныя явленiя стали вообще возможными. Къ такимъ условiямъ прежде всего относится *питанiе*.

Питанiе.

Подъ словомъ питанiя мы разумѣемъ рядъ процессовъ, благодаря которымъ человѣческiй (или вообще животный) организмъ видоизмѣняетъ и усваиваетъ пищевыя вещества. Всѣ пищевыя вещества можно раздѣлить на *минеральныя*, т.-е. такiя, которыя входятъ въ составъ земной коры, и *органическiя*, изъ которыхъ образуются тѣла животныхъ и растенiй. Органическiя вещества могутъ быть, въ свою очередь, раздѣлены на *азотистыя*, напр., *бѣлки* (бѣлками такiя вещества называются потому, что они по строенiю сходны съ яичнымъ бѣлкомъ), и *безазотистыя*, напр., *жиры* и *углеводы*, т.-е. крахмалистыя вещества и различные виды сахара. Ни одно питательное вещество, взятое въ отдѣльности, не можетъ поддерживать жизни; поэтому нельзя жить, питаясь исключительно углеводной или исключительно жировой пищей. Но, къ счастью, обычныя питательныя вещества составляютъ смѣсь различныхъ питательныхъ началъ, въ составъ которыхъ входятъ и бѣлки, и жиры, и углеводы. Взрослый человѣкъ долженъ ежедневно потреблять 130 граммъ бѣлка, 84 грамма жира и 404 грамма крахмала; сюда надо присоединить 30 граммъ солей и около 3 литровъ воды. Всѣ эти пищевыя начала заключаются въ готовыхъ блюдахъ, употребляемыхъ человѣкомъ. Ни хлѣбъ, ни мясо не могутъ считаться совершеннымъ пищевымъ веществомъ, т.-е. такимъ, въ которомъ бѣлки, жиры и углеводы находились бы въ надлежащей пропорцiи: въ хлѣбѣ мало жира, а въ мясѣ мало углеводовъ Вслѣдствiе этого приходится соединять между собой различныя пищевыя вещества, напр.. хлѣбъ съ мясомъ, хлѣбъ съ яйцами и т. п.

Пищевое вещество прежде всего попадаетъ въ ротъ, гдѣ оно пережевывается и смѣшивается со слюной, превращаясь въ пищевой комокъ, который дальше проглатывается и попадаетъ въ желудокъ. Жеванiе производится движенiемъ нижней челюсти, благодаря дѣйствiю жевательныхъ мышцъ. Жеванiе подчинено нашей волѣ, но обычно мы жуемъ машинально, такъ сказать рефлекторно. Во время жеванiя пища пропитывается слюной.

Слюна выдѣляется тремя слюнными железами: околоушной, подчелюстной и подъязычной. Слюна представляетъ собой безцвѣтную, слегка тянущуюся въ нити жидкость удѣльнаго вѣса 1002—1006 (слюна тяжелѣе воды, такъ какъ удѣльный вѣсъ воды мы принимаемъ равнымъ 1000). Въ сутки человѣкъ отдѣляетъ около 300—1500 граммъ слюны. Слюна очень богата водой: она содержитъ только 5 на тысячу твердаго остатка, изъ котораго часть при-

ходит я на минеральныя, другая часть на органическія вещества. Минеральныя части состоятъ изъ поваренной соли, фосфорно-известковой соли и слѣдовъ роданистаго калія. Въ составъ органическаго вещества входятъ муцинъ, бѣлокъ и, какъ главная по своему значенію часть, *птіалинъ*. Благодаря птіалину углеводы пищи превращаются въ сахаръ.

Слюна отдѣляется подъ вліяніемъ различныхъ раздраженій слизистой оболочки полости рта кислотами, щелочами и другими острыми веществами. Раздраженія эти передаются на нервные центры, завѣдующіе слюноотдѣленіемъ, откуда идетъ импульсъ по нервамъ къ слюннымъ железамъ. Слюна можетъ отдѣляться также и отъ раздраженія желудка разными пищевыми веществами; такъ, слюна отдѣляется въ изобиліи во время тошноты, которая предшествуетъ рвотѣ. Наконецъ, слюна можетъ отдѣляться даже при видѣ или одномъ воспоминаніи о вкусныхъ блюдахъ.

Разсмотримъ теперь актъ глотанія. Пищевой комокъ сдавливается между небомъ и верхней поверхностью языка; затѣмъ комокъ скользитъ назадъ и проходитъ черезъ глотку. Пока комокъ не прошелъ еще за переднія дужки мягкаго неба, его можно еще по произволу вернуть въ полость рта; послѣ этого, онъ уже не подчиняется вліянію воли, а опускается машинально, т.-е. рефлекторно. Въ глоткѣ комокъ бываетъ слишкомъ мало времени: охвативши пищевой комокъ, глотка проталкиваетъ его тотчасъ же въ пищеводъ. Въ теченіе этого момента глотанія все приспособлено къ тому, чтобы пищевой комокъ не могъ попасть въ сосѣднія отверстія дыхательнаго пути. Заднее носовое отверстіе замыкается съ цѣлью воспрепятствовать проникавію пищи въ носовую полость; замыканіе это происходитъ благодаря тому, что мягкое небо приподнимается и прижимается къ задней стѣнкѣ глотки. Въ то же время замыкается и гортань при помощи надгортанника. Такимъ образомъ, пищевому комку остается одинъ путь—пищеводъ. Благодаря сокращенію мускулатуры стѣнокъ пищевода, пищевой комокъ передвигается по этому пути—и попадаетъ въ желудокъ.

Пищевыя вещества, скопляющіяся въ желудкѣ, остаются тамъ въ теченіе нѣкотораго времени, подвергаясь механической и химической обработкѣ. Химическая дѣятельность желудка осуществляется, благодаря выдѣленію трубчатыми железами слизистой оболочки желудка *желудочнаго сока*.

Желудочный сокъ представляетъ собой безцвѣтную, очень слабо тянущуюся въ нити жидкость удѣльнаго вѣса 1001—1010, имѣющую запахъ рвотныхъ массъ и кислый вкусъ. Изъ органическихъ веществъ, входящихъ въ составъ желудочнаго сока, особенно слѣдуетъ отмѣтить два: *пепсинъ* и *сычужный ферментъ*, а изъ минеральныхъ—отмѣтимъ *соляную кислоту*. Благодаря пепсину и соляной кислотѣ, желудокъ въ состояніи переваривать бѣлки, а при помощи сычужнаго фермента онъ свертываетъ молоко.

Пища, проглоченная вмѣстѣ съ облегающей ее слюной, образуетъ въ желудкѣ кашицу, которая называется *химусомъ*. Въ составъ химуса входитъ: 1) крахмалистая пища, перевариваніе которой началось во рту подъ вліяніемъ слюны и можетъ продолжаться въ желудкѣ, благодаря слюнѣ, проглоченной вмѣстѣ съ пищей, 2) жиры, которые расщепляются въ желудкѣ на глицеринъ и жирныя кислоты, 3) бѣлки и продукты ихъ переваривания, 4) вода, соли, 5) газы, отчасти образующіеся при броженіи пищи въ желудкѣ.

Разсматривая переваривающую способность желудочнаго сока, невольно задаешься вопросомъ, почему желудочный сокъ не переваривает собственныхъ стѣнокъ желудка. Повидимому верхняя кожица (эпителій) слизистой оболочки желудка обладаетъ защитными приспособленіями, не дающими желудочному соку оказывать свое дѣйствіе на самую стѣнку желудка.

Несмотря на важную роль желудочнаго сока при пищевареніи, опыты на животныхъ показали, что организмъ можетъ обходиться и безъ него. Такъ животное послѣ удаленія желудка не истощается, а вынуждено только медленнѣе ѣсть пищу въ виду того, что уничтоженъ желудочный резервуаръ, гдѣ пища могла бы временно скопиться.

По истеченіи опредѣленнаго времени, приблизительно отъ трехъ до четы-

рыхъ часовъ, пищевая кашица изъ желудка поступаетъ въ двѣнадцатиперстную кишку.

Въ двѣнадцатиперстной кишкѣ пищевая кашица подвергается вліянію *сока поджелудочной железы* и *желчи*.

Поджелудочный сокъ, или, иначе сказать, *панкреатическій* сокъ, выдѣляется поджелудочной железой, помѣщающейся позади желудка и по строенію своему весьма похожей на слюнныя железы. Главный протокъ поджелудочной железы прободаетъ стѣнку двѣнадцатиперстной кишки и такимъ образомъ открывается въ ея полость.

Поджелудочный сокъ представляетъ изъ себя безцвѣтную жидкость, содержащую между прочимъ углекислый натръ, или соду, которая придаетъ ей щелочную реакцію (въ противоположность желудочному соку, кислому по своей реакціи). Въ составъ поджелудочнаго сока входятъ три фермента: *трипсинъ*, способствующій перевариванію бѣлковъ (подобно пепсину желудочнаго сока), *амилопсинъ*, дѣйствующій на крахмалъ (подобно птіалину слюны), и *олеопсинъ*, дѣйствующій на жиры такимъ образомъ, что разлагаетъ ихъ на составныя ихъ части—жирныя кислоты и глицеринъ.

Желчь образуется въ печени. Цвѣтъ человѣческой желчи—золотистожелтый. Желчь представляетъ изъ себя густую жидкость, содержащую *желчныя соли*, а также особое жироподобное вещество, называемое *холестеариномъ*.

Мы уже говорили, что пищевая кашица изъ желудка поступаетъ въ двѣнадцатиперстную кишку—и вотъ въ то время, когда кашица проходитъ черезъ привратникъ (привратникомъ называется сообщеніе между желудкомъ и кишкой), поджелудочная железа начинаетъ выдѣлять сокъ, поступающій въ двѣнадцатиперстную кишку, а желчь начинаетъ выдѣляться изъ желчнаго пузыря. Пищевая кашица обливается и перемѣшивается указанными соками, становится щелочной—и вслѣдствіе этого не можетъ дальше подвергаться дѣйствію желудочнаго сока (желудочный сокъ можетъ оказывать дѣйствіе только въ кислой средѣ). Теперь на первый планъ выступаетъ поджелудочный сокъ. Подъ вліяніемъ амилопсина крахмалъ пищи превращается въ виноградный сахаръ. Такое превращеніе крахмала началось еще во рту подъ дѣйствіемъ птіалина, но за краткостью времени только часть крахмала могла подвергнуться вліянію птіалина, значительная же часть крахмала подвергается непосредственному дѣйствію амилопсина. Трипсинъ поджелудочнаго сока направляетъ свое дѣйствіе на тѣ бѣлки, которые не успѣли измѣниться подъ вліяніемъ желудочнаго сока. Разница между трипсиномъ и пепсиномъ только та, что первый можетъ дѣйствовать только въ щелочной, а послѣдній только въ кислой средѣ. Въ остальномъ они совершенно схожи.

Итакъ, мы наблюдали, какъ бѣлки и крахмалъ подъ вліяніемъ желудочнаго и поджелудочнаго соковъ расщепляются и измѣняются. Смыслъ указанныхъ измѣненій состоитъ въ томъ, что бѣлки и крахмалъ становятся растворимыми. Теперь разсмотримъ, что происходитъ съ жирами. До того, какъ жиръ попадаетъ въ двѣнадцатиперстную кишку, онъ не подвергается никакимъ измѣненіямъ. Здѣсь же подъ дѣйствіемъ желчи и олеопсина поджелудочной железы жиръ распадается на мельчайшія частицы, или, какъ говорятъ, жиръ превращается въ эмульсію, *эмульгируется*. Примѣромъ эмульсіи можетъ служить молоко, въ которомъ жиръ также находится не въ растворенномъ состояніи, а разбитымъ на мельчайшіе шарики, которые взвѣшены въ молокѣ. Какъ желчь, такъ и панкреатическій сокъ обладаютъ способностью эмульгировать жиръ, но послѣдній обладаетъ этой способностью въ наивысшей степени. Подъ вліяніемъ олеопсина поджелудочнаго сока жиры разлагаются на жирныя кислоты и глицеринъ. Жирныя кислоты соединяются съ щелочными солями натрія, которыя находятся въ поджелудочномъ соку, и образуютъ мыла (мыло есть соединеніе жирныхъ кислотъ съ щелочами). Образованныя же мыла еще болѣе повышаютъ способность панкреатическаго сока эмульгировать жиры.

Изъ двѣнадцатиперстной кишки измѣненная пищевая кашица попадаетъ въ тонкія кишки, гдѣ она подвергается всасыванію. Слизистая оболочка тонкихъ кишекъ состоитъ изъ большого числа железъ, тѣсно соединенныхъ другъ съ

другомъ и открывающихся въ полость кишки. Эти железы носятъ названіе *Либеркюновыхъ железъ*. Въ промежуткахъ между железами слизистая оболочка тонкихъ кишекъ покрыта пальцевидными выпячиваніями, которыя такъ густо покрываютъ слизистую оболочку, что она кажется бархатистой. Эти выпячиванія носятъ названіе *ворсинокъ*. Въ веществѣ ворсинокъ заложены многочисленные кровеносные сосуды. Въ центрѣ каждой ворсинки имѣется удлиненная полость, которая составляетъ начало *лимфатическаго* сосуда (Лимфатическими сосудами называются такіе, въ которыхъ течетъ безцвѣтная жидкость, называемая лимфой). Лимфатическіе сосуды, берущіе начало въ кишечникѣ, называются еще *млечными* сосудами. Въ связи съ лимфатическими сосудами во многихъ мѣстахъ слизистой оболочки кишекъ разбросаны узелки, называемые *солитарными* лимфатическими узелками. Кое-гдѣ эти узелки собраны въ группы; каждая группа называется *Пейеровой бляшкой*.

По поверхности ворсинки покрыты эпителіальными клѣтками. Послѣднія обладаютъ способностью выбирать изъ пищевой кашицы, находящейся въ кишечникѣ, измѣненные бѣлки (которые называются *пептонами*), соли, воду и мелкораздробленные жиры. Выбирая эти вещества, эпителіальныя клѣтки передаютъ ихъ дальше кровеноснымъ и лимфатическимъ сосудамъ. Пептоны, т.-е. измѣненные бѣлки, сахаръ и соли переходятъ въ кровеносные сосуды ворсинокъ, а эмульгированный жиръ переходитъ въ лимфатическіе сосуды. Вслѣдствіе присутствія жира данные лимфатическіе сосуды, послѣ ѣды, являются уже не безцвѣтными, а похожими на молоко—вотъ почему они называются млечными.

Содержимое кишекъ постепенно передвигается по кишечнику вслѣдствіе сокращенія мускуловъ, заключенныхъ въ стѣнкѣ кишечника. Передвигаясь по тракту кишечника, многія пищевыя вещества всасываются, и только часть, состоящая изъ непереваримыхъ веществъ, достигаетъ толстой кишки.

Въ толстыхъ кишкахъ всасывается то, что еще является возмо нымъ для всасыванія, въ особенности вода. По мѣрѣ того, какъ содержимое толстыхъ кишекъ передвигается дальше, оно вслѣдствіе поглощенія воды дѣлается все плотнѣе и плотнѣе. Въ концѣ-концовъ остается масса, состоящая изъ непереваримыхъ веществъ. Эта масса переходитъ въ прямую кишку и оттуда въ испражненія.

Кровообращеніе.

Сердце является тѣмъ органомъ, безъ котораго немыслимо себѣ представить передвиженіе крови по человѣческому тѣлу.

Стѣнки сердца состоятъ изъ мышцъ, которыя сокращаются подобно всѣмъ другимъ мышцамъ: онѣ дѣлаются при сокращеніи короче и толще. Такъ какъ внутри сердца находится полость, то подъ вліяніемъ сокращенія полость, вслѣдствіе утолщенія стѣнокъ, уменьшается. Вслѣдствіе же уменьшенія просвѣта полости—кровь изъ нея выгоняется.

Разсмотримъ теперь, какъ происходятъ сокращенія, или біенія, сердца. Одновременно сокращаются *предсердія*, затѣмъ немедленно послѣ нихъ сокращаются одновременно же *желудочки*. Послѣ этого наступаетъ *пауза*, въ теченіе которой сердце находится въ разслабленномъ состояніи. Послѣ паузы снова сокращается оба предсердія, потомъ оба желудочка—и опять наступаетъ пауза и т. д. Такъ какъ оба предсердія и оба желудочка всегда сокращаются одновременно, то въ каждый данный моментъ происходятъ одинаковыя явленія и въ лѣвой и въ правой сторонѣ сердца.

Какъ извѣстно, правое сердце получаетъ кровь изъ верхней и нижней полой вены, которыя изливаютъ свою кровь въ правое предсердіе. Наполненное кровью правое предсердіе сокращается—и прогоняетъ кровь въ правый желудочекъ. Теперь желудочекъ въ свою очередь сокращается—и кровь начинаетъ давить на стѣнки трехстворчатаго клапана (трехстворчатый клапанъ закрываетъ отверстіе сообщающее правое предсердіе съ соотвѣтствующимъ желудочкомъ). Вслѣдствіе испытаннаго давленія крови трехстворчатый клапанъ захлопывается—и такимъ образомъ преграждаетъ обратный выходъ крови изъ желудочка въ

предсердіе. Но сокращеніе желудочка оказывается достаточнымъ для того, чтобы раскрыть полулунные клапаны, преграждающіе отверстіе, сообщающее правый желудочекъ съ легочной артеріей. Итакъ, кровь изъ праваго желудочка устремляется въ легочную артерію. Послѣ опорожненія желудочка онъ начинаетъ разслабляться. Но кровь изъ легочной артеріи не можетъ уже теперь вернуться обратно въ желудочекъ, такъ какъ подъ вліяніемъ возросшаго давленія крови въ легочной артеріи полулунные заслонки захлопываются и тѣмъ разъединяютъ легочную артерію и правый желудочекъ. Въ то время, когда желудочекъ находится въ разслабленномъ состояніи, предсердіе успѣваетъ снова наполниться кровью—и опять протолкнуть эту кровь въ желудочекъ. Затѣмъ все повторяется снова. Съ теченіемъ времени все большія и большія количества крови вгоняются правымъ желудочкомъ въ легочную артерію—и вслѣдствіе этого кровь изъ легочной артеріи устремляется по ея вѣтвямъ, входитъ въ легочные капилляры, а дальше въ легочныя вены, которыя изливаются въ лѣвое предсердіе.

Итакъ, исключительно силой праваго желудочка, происходитъ токъ крови по легочному кругу кровообращенія.

Мы видѣли, что изъ легочныхъ венъ кровь попадаетъ въ лѣвое предсердіе. Вслѣдствіе сокращенія лѣваго предсердія кровь изливается въ лѣвый желудочекъ. Затѣмъ наступаетъ сокращеніе лѣваго желудочка. Вслѣдствіе этого кровь начинаетъ давить на двухстворчатый клапанъ, который захлопывается—и такимъ образомъ не даетъ ни одной капли крови проникнуть изъ лѣваго желудочка обратно въ лѣвое предсердіе. Очень скоро сокращеніе лѣваго желудочка получаетъ достаточно силы, чтобы раскрыть полулунные клапаны аорты и вогнать въ нее кровь. Давленіемъ крови, проникшей въ аорту, захлопываются полулунные ея клапаны—и кровь изъ аорты не можетъ вернуться обратно въ лѣвый желудочекъ.

Съ теченіемъ времени лѣвый желудочекъ проталкиваетъ все большія и большія количества крови въ аорту—кровь распространяется по всѣмъ вѣтвямъ аорты, которыя обслуживаютъ все тѣло, кромѣ легкихъ. Кровь изъ вѣтвей аорты попадаетъ въ капилляры, затѣмъ въ вены, и, наконецъ, черезъ верхнюю и нижнюю полыя вены кровь изливается въ правое предсердіе.

Такимъ образомъ, на долю лѣваго желудочка выпадаетъ огромная работа—передвигать кровь по всему тѣлу, исключая легкихъ. Для исполненія этой работы требуется значительная сила, гораздо большая, чѣмъ для того, чтобы протолкнуть кровь только черезъ легкія. Поэтому стѣнка лѣваго желудочка значительно толще, чѣмъ праваго.

При каждомъ сокращеніи сердца грудная клѣтка испытываетъ давленіе, извѣстное подъ названіемъ *сердечнаго толчка*. Если прикоснуться къ грудной клѣткѣ пальцемъ между пятымъ и шестымъ ребрами слѣва, немного ниже и къ внутри отъ грудного соска, то можно ясно ощутить сердечный толчекъ.

Если приложить ухо къ грудной клѣткѣ тамъ, гдѣ ощущается сердечный толчекъ, то можно услышать два звука, или два тона—первый глухой и продолжительный, второй короткій и рѣзкій. Оба тона слѣдуютъ другъ за другомъ довольно скоро; въ заключеніе наступаетъ пауза. Потомъ все начинается снова. Первый тонъ соотвѣтствуетъ сокращенію желудочковъ и зависитъ отъ дрожанія двухъ и трехстворчатаго клапановъ. Второй тонъ зависитъ отъ захлопыванія полулунныхъ клапановъ аорты и легочной артеріи.

Въ минуту сердце дѣлаетъ около семидесяти двухъ сокращеній. Число это колеблется у различныхъ лицъ. У женщинъ число сердцебіеній нѣсколько больше, чѣмъ у мужчинъ.

Аорта со своими развѣтвленіями образуетъ систему эластическихъ трубочекъ, которыя распадаются на безконечное число тончайшихъ капилляровъ и снова соединяющихся въ болѣе широкія трубки—вены. При жизни аорта и всѣ артеріи переполнены кровью и потому всегда растянуты, потому что онѣ вмѣщаютъ въ себѣ болѣе крови, чѣмъ сколько требуется для ихъ наполненія. Давленіе этого излишняго количества крови на стѣнки сосуда называется *кровянымъ давленіемъ*. Артеріи постоянно стараются избавиться отъ избыточнаго количества

крови давленіемъ на нее своихъ эластическихъ стѣнокъ, которыя стремятся возвратиться въ нерастянутое состояніе. Вслѣдствіе этого давленія кровь проталкивается дальше въ капилляры. Но сердце вгоняетъ новую кровь въ артеріи, которыя опять растягиваются—и въ свою очередь вслѣдствіе повышеннаго давленія гонять кровь дальше. Давленіе крови всего больше въ началѣ аорты, гдѣ толчками сердца постоянно поддерживается растяженіе стѣнокъ аорты. Чѣмъ дальше отъ сердца, тѣмъ давленіе крови все болѣе уменьшается. Капилляры со своими ничтожными просвѣтами представляютъ огромное сопротивленіе теченію крови, такъ что въ артеріяхъ должно существовать огромное давленіе, чтобы силой своей протолкнуть кровь черезъ капилляры. Истративъ силу на то, чтобы протолкнуть кровь черезъ узкіе капилляры, давленіе значительно уменьшается въ венахъ; все же оно остается еще настолько сильнымъ, чтобы передвигать кровь и по венамъ.

Во всякомъ случаѣ давленіе крови сильнѣе всего въ артеріяхъ, потомъ въ капиллярахъ и, наконецъ, въ венахъ.

Мы видѣли, что стѣнки артерій растягиваются всякій разъ, какъ только новое количество крови проталкивается сердцемъ въ артеріи. Это растяженіе можно ощутить, если приложить руку къ какой-нибудь поверхностной артеріи—мы это растяженіе называемъ *пульсомъ*. Всего лучше пульсъ замѣтенъ въ артеріяхъ возлѣ кисти руки. По мѣрѣ развѣтвленія аорты пульсъ постепенно ослабѣваетъ и исчезаетъ въ капиллярахъ; въ венахъ пульсъ замѣтенъ.

Разсмотримъ теперь интересный вопросъ, почему сердце бьется. Сердце представляетъ изъ себя мускульный органъ, а извѣстно, что мускулы сокращаются вслѣдствіе импульсовъ, идущихъ къ нимъ по нервамъ отъ головного или спинного мозга. Если вырѣзать мышцу, то она сокращаться не будетъ. Если же вырѣзать сердце лягушки и не дать ему засохнуть, то оно продолжаетъ биться, т.-е. сокращаться, въ продолженіе многихъ часовъ. Отсюда мы должны заключить, что въ самомъ сердцѣ заключаются какіе-то нервные приборы, заставляющіе мышцу сердца сокращаться. Дѣйствительно, въ самомъ сердцѣ найдены узлы (скопленія) нервной ткани. Все же сердце соединено съ мозгомъ нервами, но эти нервы играютъ только ту роль, что они регулируютъ силу и скорость сердечныхъ сокращеній, но не вызываютъ ихъ. Есть нервы, замедляющіе сердечную дѣятельность, и наоборотъ такіе, которые ускоряютъ работу сердца. Къ замедляющимъ нервамъ относятся такъ называемые *блуждающіе нервы*. Блуждающіе нервы выходятъ изъ продолговатаго мозга (этотъ мозгъ находится между спиннымъ и головнымъ мозгомъ), затѣмъ спускаются вдоль шеи въ грудную и брюшную полости, посылая вѣтви сердцу, легкимъ и въ желудокъ.

При усиленіи сердечной дѣятельности, кровеносная система быстрѣе разноситъ кровь по всему тѣлу—слѣдовательно, всѣ органы отъ этого должны переполняться кровью. Но вѣдь бываетъ, что усиленнаго притока крови требуетъ какой-нибудь отдѣльный органъ, въ то время какъ другіе органы въ это время отдыхаютъ и не нуждаются въ притокѣ крови. Такъ, при пищевареніи органы живота нуждаются въ притокѣ крови, при умственныхъ занятіяхъ—мозгъ. Какъ же происходитъ, что кровь при работѣ сердца распредѣляется такъ, что работающіе органы получаютъ наибольшее количество крови? Дѣло объясняется тѣмъ, что кровеносные сосуды работающаго органа расширяются и, вслѣдствіе этого, переполняются кровью; кровеносные же сосуды другихъ органовъ въ это время суживаются и бѣднѣютъ кровью. Значитъ, въ свойствѣ сосудовъ суживаться и расширяться мы находимъ объясненіе факту неравномѣрнаго распредѣленія крови по организму. Является вопросъ, какимъ образомъ происходитъ суженіе и расширеніе сосудовъ. Дѣло въ томъ, что въ стѣнкахъ сосудовъ заключены гладкія мышечныя волокна, обладающія, подобно всѣмъ мышцамъ, способностью сокращаться и тѣмъ способствовать суженію и расширенію просвѣта сосудовъ. Нервы, которые приводятъ въ движеніе мышечныя волокна, заключенныя въ стѣнкахъ сосудовъ, называются *вазомоторными*, или *сосудодвигательными* нервами. Вазомоторные нервы соединены со спиннымъ мозгомъ, а черезъ него съ продолговатымъ, гдѣ заложенъ *сосудодвигательный*

центръ, завѣдующій величиной просвѣта сосудовъ. Благодаря сосудодвигательному центру стѣнки кровеносныхъ сосудовъ находятся въ извѣстномъ напряженіи, или, какъ говорятъ, обладаютъ опредѣленнымъ *тонусомъ*. При ослабленіи тонуса сосудовъ, они расширяются и переполняются кровью; такъ бываетъ, напримѣръ, при покрасненіи лица, вызванномъ какимъ-нибудь душевнымъ волненіемъ: при этомъ происходитъ извѣстное измѣненіе въ вазомоторномъ центрѣ, сосуды на время какъ-будто ускользаютъ отъ его вліянія—и теряютъ свое нормальное напряженіе, или тонусъ свой. Подобнымъ же образомъ происходитъ и блѣдность лица, именно вслѣдствіе усиленія тонуса сосудовъ. Но сосуды могутъ съуживаться и расширяться еще подъ вліяніемъ чисто мѣстнаго воздѣйствія, независимо отъ центральной нервной системы. Такъ, стоитъ въ теченіе нѣкотораго времени растирать, напримѣръ, руку—и она покраснѣетъ отъ большого прилива къ ней крови.

Итакъ, мы разсмотрѣли работу сердца и сосудовъ и кровообращеніе въ нихъ. Въ отдѣлѣ питанія мы видѣли, что питательные соки, необходимые организму, всасываются черезъ стѣнки кишечника и проникаютъ въ кровь. Въ отдѣлѣ дыханія мы увидимъ, какъ кислородъ воздуха черезъ легкія проникаетъ въ кровь. Мы также увидимъ, какъ изъ крови выдѣляются посредствомъ почекъ отбросы тѣла въ видѣ мочи. На основаніи всего этого мы должны заключить, что кровь является какъ бы посредницей между тѣломъ и внѣшнимъ міромъ: извнѣ поступаютъ питательные матеріалы въ кровь, и наружу же выдѣляются изъ крови вредныя для тѣла вещества. Дѣйствительно, роль крови заключается въ томъ, что она разноситъ по всему тѣлу необходимыя для питанія организма вещества, а съ другой стороны, обмывая органы, она уноситъ своимъ токомъ различныя вредныя, излишнія вещества, являющіяся результатомъ жизнедѣятельности тѣхъ или другихъ органовъ. Кромѣ того, кровь играетъ огромную роль въ дыханіи, являясь разносительницей по всему тѣлу живительнаго кислорода, а также очистительницей организма отъ скопившейся въ немъ углекислоты.

Разсмотримъ составъ и свойства крови. Кровь представляетъ изъ себя жидкость, въ которой плаваетъ большое количество мельчайшихъ плотныхъ тѣлецъ. Эти тѣльца носятъ названіе красныхъ и бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Въ одномъ кубическомъ миллиграммѣ крови заключается около 5.000.000 красныхъ кровяныхъ шариковъ; бѣлыхъ же шариковъ около 8000 въ такомъ же количествѣ крови. Сама кровяная жидкость, или *кровяная плазма*, безцвѣтна, красный же цвѣтъ кровь имѣетъ вслѣдствіе переполненія кровяной плазмы красными кровяными шариками. Если къ свѣжей крови прибавить крѣпкій растворъ поваренной соли и вынести ее на холодъ, то въ теченіе многихъ дней кровь не свернется, красныя же и бѣлыя кровяныя тѣльца осядутъ, такъ какъ они немного тяжелѣе кровяной жидкости—и надъ слоемъ этихъ шариковъ мы будемъ имѣть совершенно прозрачную плазму,

Если разсматривать каплю крови подъ микроскопомъ, то можно видѣть отдѣльные и собранные въ кучу красные кровяные шарики. Каждый шарикъ представляетъ изъ себя круглое и плоское тѣльце, въ центрѣ болѣе тонкое, чѣмъ по краямъ. Величина каждаго шарика—около $^1/_{3200}$ дюйма. Шарики отличаются своей податливостью, мягкостью, легко мѣняютъ свою форму, но, благодаря своей эластичности, легко принимаютъ опять свою первоначальную форму. Вслѣдствіе указанной эластичности шарики легко проходятъ черезъ совершенно узкіе просвѣты мельчайшихъ капилляровъ. Вещество, изъ котораго состоитъ красный кровяной шарикъ, называется *стромой*. Въ составъ стромы входитъ красящее вещество, называемое *гемоглобиномъ*.

Что касается бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, то они различаются между собой по величинѣ, но большинство ихъ больше красныхъ кровяныхъ шариковъ. Величина ихъ—около $^1/_{2500}$ дюйма. Безцвѣтные кровяные шарики, въ отличіе отъ красныхъ, обладаютъ самостоятельной способностью движенія и перемѣны своей формы. По своему движенію бѣлые кровяные шарики напоминаютъ простѣйшіе организмы, называемые амебами; поэтому движеніе бѣлыхъ кровяныхъ

шариковъ называется *амебоиднымъ*. Бѣлый кровяной шарикъ представляетъ изъ себя клѣтку, въ вещество которой вкраплены зернышки. При прибавленіи разведенной уксусной кислоты вещество бѣлаго кровяного шарика просвѣтляется, и въ немъ выступаетъ закругленное тѣло болѣе темнаго цвѣта чѣмъ вся остальная клѣтка. Это—такъ называемое *ядро*. Красныя же тѣльца человѣка и всѣхъ высшихъ млекопитающихъ животныхъ лишены ядра, у птицъ же и рыбъ красныя кровяныя тѣльца также снабжены ядрами.

Кровь обладаетъ способностью *свертываться*. Въ свѣже выпущенной крови вскорѣ образовываются сгустки, надъ которыми съ теченіемъ времени собирается все большее и большее количество желтоватой жидкости—*сыворотки*. Если разсматривать каплю сыворотки подъ микроскопъ, то можно убѣдиться, что въ ней и слѣда нѣтъ красныхъ или бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ. Въ сгусткѣ же можно видѣть огромное количество красныхъ и бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, окруженныхъ тѣсной сѣтью изъ тончайшихъ нитей, называемыхъ *фибриномъ*. Итакъ, свернутая кровь состоитъ, съ одной стороны, изъ сыворотки, а съ другой—изъ сгустка, образованнаго фибриномъ и красными и бѣлыми кровяными шариками.

Сыворотка есть желтоватая жидкость, состоящая изъ воды, солей, бѣлковъ и друг. веществъ. Одинъ изъ бѣлковъ называется *альбуминомъ*, а другой *глобулиномъ*. Плазма отличается отъ сыворотки тѣмъ, что въ ней, кромѣ альбумина и глобулина, содержится еще третье бѣлковое тѣло, именно *фибриногенъ*. При выпусканіи крови изъ тѣла, часть бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ распадается и выдѣляетъ въ кровь особое вещество, называемое *фибринъ-ферментомъ*. Этотъ фибринъ-ферментъ такъ дѣйствуетъ на фибриногенъ, что онъ превращаетъ въ фибринъ. Фибринъ, выпадая изъ крови, увлекаетъ въ свою сѣть красные и бѣлые кровяные шарики.

Дыханіе.

Воздухъ черезъ ротъ, носъ и глотку проникаетъ въ гортань, трахею и, наконецъ, въ легкія. Грудная клѣтка защищаетъ легкія отъ давленія внѣшней атмосферы, и легкія внутри грудной клѣтки находятся подъ давленіемъ воздуха, проникающаго черезъ бронхи. Поэтому легкія находятся всегда въ раздутомъ состояніи, и каждое легкое совершенно выполняетъ соотвѣтствующую ему часть грудной полости. Если же вскрыть грудную клѣтку, то на легкія будетъ давить воздухъ и съ внѣшней стороны. Внѣшнее и внутреннее давленіе воздуха уравновѣсятся—вслѣдствіе этого легкія спадутся. Нормально давленіе воздуха въ легкихъ таково, что оно стремится расширить объемъ легкихъ. Поэтому, если мы увеличимъ размѣры грудной клѣтки, то и легкія расширятся; если же сдавимъ грудную клѣтку, то легкія сожмутся и вытѣснятъ часть излишняго воздуха наружу. Слѣдовательно, для введенія воздуха въ легкія объемъ грудной клѣтки долженъ увеличиться. Объемъ же грудной клѣтки увеличивается, благодаря поднятію реберъ и уплощенія купола діафрагмы (діаграфмой называется мышечная плоская грудобрюшная преграда между грудной и брюшной полостью). Подъемъ реберъ и уплощеніе діафрагмы выполняются мышечными сокращеніями.

Процессъ дыханія состоитъ изъ двухъ моментовъ: вдыханія и выдыханія. Вдыханіемъ мы вводимъ воздухъ въ легкія, выдыханіемъ же вытѣсняемъ его.

Какъ происходитъ сокращеніе діафрагмы? Діафрагма по краямъ, по окружности, состоитъ изъ мышечныхъ волоконъ, а въ центрѣ изъ бѣлаго блестящаго сухожилія. Своей окружностью діафрагма прикрѣпляется спереди къ концу грудины, съ боковъ къ нижнимъ ребрамъ, сзади же посредствомъ такъ называемыхъ ножекъ діафрагмы къ поясничнымъ позвонкамъ. Діафрагма, сокращаясь, не можетъ сдвинуть тѣ части, къ которымъ она прикрѣплена—и ей остается только оттянуть внизъ свою центральную сухожильную часть; поэтому при сокращеніи діафрагма дѣлается изъ выпуклой болѣе плоской. Вслѣдствіе уплощенія діафрагмы увеличивается размѣръ грудной полости въ вертикальномъ направленіи.

Теперь разсмотримъ, какъ происходитъ поднятіе реберъ. Ребра сзади прикрѣплены къ позвоночнику, а спереди, до седьмого ребра включительно, къ грудинѣ. Между каждыми двумя сосѣдними ребрами находятся межреберныя мышцы. При сокращеніи этихъ мышцъ ребра поднимаются и изъ косвеннаго положенія переходятъ въ горизонтальное, при этомъ грудина выдвигается впередъ, вслѣдствіе чего увеличивается размѣръ грудной клѣтки въ переднезаднемъ направленіи; слѣдуетъ также отмѣтить, что при поднятіи ребръ, особенно седьмого, восьмого и девятаго ребра, происходитъ увеличеніе грудной клѣтки въ поперечномъ направленіи.

Итакъ, при сокращеніи соотвѣтствующихъ мышцъ происходитъ увеличеніе размѣровъ грудной клѣтки, что влечетъ за собой растяженіе легкихъ и вхожденіе въ нихъ атмосфернаго воздуха—словомъ, происходитъ актъ вдыханія. Послѣ своего сокращенія межреберныя мышцы разслабляются, вслѣдствіе чего діафрагма и ребра принимаютъ снова свое первоначальное положеніе, результатомъ чего является уменьшеніе размѣровъ грудной клѣтки, а вмѣстѣ съ ней и легкихъ, и воздухъ изъ легкихъ выходитъ наружу—словомъ, наступаетъ актъ выдыханія.

Сокращеніе межреберныхъ мышцъ и діафрагмы происходитъ вслѣдствіе импульсовъ (приказаній) со стороны центральной нервной системы, передаваемыхъ по нервамъ упомянутымъ мышцамъ. Двигательные нервы межреберныхъ мышцъ, а также діафрагмы выходятъ изъ спинного мозга и черезъ спинной мозгъ они соединены съ продолговатымъ мозгомъ, гдѣ находится дыхательный центръ, изъ котораго выходятъ соотвѣтствующіе импульсы.

Мы разсмотрѣли, какъ происходитъ актъ дыханія—является вопросъ, въ чемъ заключается сущность дыханія, т.-е. какую цѣль организмъ преслѣдуетъ, поглощая легкими воздухъ изъ атмосферы. Дѣло въ томъ, что человѣкъ, подобно всякой машинѣ, нуждается въ соотвѣтствующемъ топливѣ для того, чтобы получить извѣстное количество энергіи, необходимой для его дѣятельности. Матеріалъ для этого человѣкъ получаетъ въ пищѣ—мы видѣли, что пища, перерабатываясь, всасывается, наконецъ, въ кровь. Но, чтобы получить изъ матеріала энергію, т.-е. теплоту, необходимо, чтобы онъ окислился, т.-е. соединился съ кислородомъ (для всякаго горѣнія необходимъ кислородъ)—и вотъ легкія съ этой цѣлью поглощаютъ атмосферный воздухъ, въ которомъ находится свободный кислородъ. Кислородъ черезъ альвеолы (мѣшечки) легкихъ переходитъ въ кровь, соединяясь съ гемоглобиномъ (красящимъ веществомъ) красныхъ кровяныхъ шариковъ. Кровь же, обмывая всѣ ткани тѣла, разноситъ повсюду такимъ образомъ кислородъ.

Въ результатѣ горѣнія, какъ извѣстно, получается углекислый газъ и другіе продукты разложенія горючаго матеріала. Образовавшійся углекислый газъ снова кровью уносится къ легкимъ, гдѣ онъ при выдыханіи выдѣляется наружу. Другіе же продукты разложенія выдѣляются преимущественно почками, между этими продуктами главное мѣсто занимаетъ *мочевина*. Что же касается воды, накопляющейся въ организмѣ, то она выдѣляется отчасти черезъ почки, отчасти черезъ кожу и легкія.

Почки находятся по обѣ стороны позвоночника въ поясничномъ отдѣлѣ. Изъ каждой почки выходитъ по мочеточнику, направляющемуся къ мочевому пузырю. Почки выдѣляютъ мочу, мочеточники отводятъ мочу къ мочевому пузырю, а въ пузырѣ моча собирается и черезъ опредѣленные промежутки времени выдѣляется наружу.

Нервная система.

Громадное значеніе принадлежитъ нервной системѣ во всѣхъ жизненныхъ процессахъ нашего организма, начиная съ питанія, движенія, и кончая такими сложнѣйшими процессами, какъ мышленіе и творческая способность.

Всю нервную систему человѣка можно раздѣлить на три отдѣла: 1) на центральную нервную систему, состоящую изъ головного и спинного мозга,

2) на периферическую нервную систему, или просто нервы, которые могутъ выходить изъ головного мозга (черепно-мозговые нервы) или изъ спинного (спинно-мозговые нервы), и, наконецъ, 3) на систему симпатическаго нерва.

Связь между центральной и периферической нервной системой такова: какая-либо точка на поверхности кожи, слизистой оболочки или, наконецъ, въ веществѣ того или другого органа получаетъ какое-нибудь раздраженіе; это раздраженіе воспринимаютъ развѣтвляющіяся въ этой точкѣ нервныя окончанія и передаютъ его выходящему изъ нихъ нервному стволу, который, въ свою очередь, какъ телеграфная проволока, переносить его центральной нервной системѣ, т.-е. спинному или головному мозгу. Допустимъ, что раздраженіе нервамъ передано спинному мозгу и дальше не пошло. Тогда въ тѣхъ или другихъ нервныхъ клѣткахъ спинного мозга зарождается импульсъ (впечатлѣніе, приказаніе), который и передается, опять таки какъ по телеграфной проволокѣ, другой сѣти нервныхъ стволовъ, имѣющихъ свое окончаніе въ той или другой мышцѣ; вслѣдствіе полученнаго импульса мышца сократится. Такое сокращеніе мышцы, какъ отвѣтъ на полученное раздраженіе, называется *рефлекторнымъ* т.-е. непроизвольнымъ, не зависящимъ отъ нашей воли.

Допустимъ теперь, что раздраженіе нервомъ передано спинному мозгу и дальше черезъ спинной мозгъ головному мозгу или что раздраженіе нервомъ передано прямо головному мозгу. Въ мозгу это раздраженіе, благодаря сознанію и волѣ, перерабатывается въ волевой импульсъ, который и возвращается по нервнымъ проводникамъ опять къ периферіи, къ той или другой мышцѣ; вслѣдствіе полученнаго импульса произойдетъ сокращеніе мышцы.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ отвѣтъ на импульсъ, зародившійся въ головномъ или спинномъ мозгу, получается мышечное сокращеніе. Вся разница между импульсомъ рефлекторнымъ, т. е. исходящимъ изъ спинного мозга, и импульсомъ, исходящимъ изъ головного мозга, та, что первый является помимо нашей воли, тогда какъ второй находится отъ нея въ полной зависимости.

Рефлекторные центры, т.-е. скопленія нервной ткани, вызывающія своими импульсами рефлексы, т.-е. непроизвольныя сокращенія мышцъ, заложены, какъ мы видѣли, въ спинномъ мозгу, а также въ продолговатомъ. Такимъ образомъ, значеніе спинного мозга заключается въ томъ, что онъ является центромъ нашей рефлекторной, или непроизвольной дѣятельности. А непроизвольная дѣятельность играетъ въ нашей жизни важную роль, стоитъ вспомнить, что большинство нашихъ движеній непроизвольны, напримѣръ, ходьба: мы сознательно отправляемся въ путь, но самое совершеніе пути, ходьба, или мѣрное передвиженіе нашихъ ногъ, совершается чисто рефлекторно, непроизвольно. Работа нашихъ внутреннихъ органовъ совершается помимо нашей воли рефлекторно— многіе изъ этихъ центровъ заложены въ продолговатомъ мозгу, какъ, напримѣръ, сосудодвигательный центръ, дыхательный центръ и другіе. Но спинной мозгъ помимо своей рефлекторной дѣятельности важенъ еще въ томъ отношеніи, что онъ является посредникомъ между головнымъ мозгомъ и периферіей: спинной мозгъ соединяется, съ одной стороны, съ периферическими нервными окончаніями, которыя находятся въ кожѣ, а съ другой, при помощи длинныхъ волоконъ бѣлаго вещества, спинной мозгъ связывается съ головнымъ.

Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ, что всѣ периферическіе нервные стволы должны быть подраздѣлены на двѣ группы: 1) группу *центростремительныхъ* нервовъ, т.-е. такихъ, по которымъ раздраженія стремятся къ центру, именно къ головному или спинному мозгу и 2) группу *центробѣжныхъ* нервовъ, т.-е. такихъ, по которымъ тотъ или другой импульсъ распространяется отъ центральнаго органа (головного или спинного мозга) къ периферіи (кожѣ, слизистой оболочкѣ, какому-нибудь органу).

Большая часть центростремительныхъ нервовъ является по своей функціи, по своему назначенію *чувствительными* нервами, т.-е. передающими раздраженіе центру, а большинство центробѣжныхъ—нервами, въ одномъ случаѣ *двигательными*, т.-е. приводящими въ движеніе, или сокращеніе, ту или другую мышцу, въ другомъ—*секреторными*, т.-е. побуждающими ту или другую железу (напри-

мѣръ, слюнную железу) выдѣлять свой секретъ, въ третьихъ—*сосудодвигательными*, суживающими или расширяющими просвѣтъ кровеносныхъ сосудовъ, наконецъ—*трофическими*, т.-е. такими, которые завѣдуютъ питаніемъ тканей.

Всѣхъ головныхъ нервовъ—двѣнадцать, всѣ они парные.

Всѣхъ *спинно-мозговыхъ* нервовъ—31; изъ нихъ 8 шейныхъ, 12 грудныхъ, по 5 поясничныхъ и крестцовыхъ и 1 копчиковый нервъ. Всѣ эти нервы по составу своему смѣшанные, т.-е. въ составъ ихъ входятъ и чувствительныя и двигательныя волокна. Распространяются они въ кожѣ и мышцахъ туловища.

Симпатическій нервъ вступаетъ въ тѣсное общеніе съ спинно-мозговыми нервами и принимаетъ отъ нихъ часть ихъ волоконъ, въ составъ его входятъ чувствительныя и двигательныя волокна, сосудодвигательныя и трофическія.

Головной мозгъ дѣлится на три слѣдующія части: 1) большой мозгъ, 2) малый мозгъ, или мозжечекъ и 3) продолговатый мозгъ.

Большой мозгъ представляетъ изъ себя значительнѣйшую часть головного мозга и состоитъ изъ двухъ половинъ, такъ называемыхъ палушарій. Головной мозгъ, подобно спинному, состоитъ изъ бѣлаго и сѣраго вещества; сѣрое вещество находится больше на поверхности и окружаетъ въ видѣ коры расположенное внутри бѣлое вещество. Поверхность большого мозга представляется не гладкой и ровной, а какъ бы холмистой, т.-е. состоящей изъ возвышеній, извилинъ, и углубленій, бороздъ между извилинами. Такое строеніе поверхности сѣраго мозгового вещества въ высшей степени важно: вѣдь сѣрое вещество мозга состоитъ изъ нервныхъ клѣтокъ, отъ которыхъ исходятъ разные импульсы, а бѣлое вещество состоитъ изъ нервныхъ волоконъ, являющихся проводниками возбужденій—въ виду сказаннаго является понятнымъ холмистость коры полушарій, такъ какъ такое строеніе увеличиваетъ количество сѣраго вещества, изъ нервныхъ клѣтокъ котораго исходятъ всякаго рода импульсы, слѣдовательно, и импульсы нашей духовной и умственной жизни.

Если большой мозгъ является центромъ всей нашей сознательной жизни, нашихъ чувствованій, мыслей и воли, то малый мозгъ, или мозжечекъ, образованный также сѣрой корой и бѣлымъ внутри веществомъ, является центромъ нашего равновѣсія.

Что касается продолговатаго мозга, то онъ важенъ въ высшей степени постольку, поскольку въ немъ помѣщаются автоматически, независимо отъ нашей воли, дѣйствующіе центры дыханія, замедленія біенія сердца и сосудодвигательный. Въ виду такой роли продолговатаго мозга поврежденіе его въ высшей степени опасно для жизни!

Курсъ французскаго языка.

„Cid“ [1]).

Tragédie de Corneille.

Sommaire.

Une légende espagnole a inspiré Corneille son célèbre tragédie «Cid». Don Rodrigue fils de don Diègue aime la fille de don Gomès, comte de Gormas, Ch - mène. La jeune fille l'aime également et leur mariage est proche, quand une grande querélle eclate entre les deux pêres. Don Fernand, roi de Castille, fait nommer don Diègue gouverneur du prince royal; comte de Gormas qui ésperait d'obtenir cette fonction est très blessé dans son amour-propre et en veut à rival. Dans son courroux il donne un soufflet à don Diègue. Celui-ci est trop vieux et faible pour se venger lui même, il charge son fils Rodrigue de venger cet outrage Rodrigue se bat avec le comte et le tut. Le chagrin de Chimène est sans bornes, la douleur de la parte s'accroit par la pensée que l'être qu'elle cherit est la cause de son malheur. D'après la loi de ce temps elle doit exiger la mort de Rodrigue ce qu'elle fait. Pendant qu'e'le fait des démarches auprès du roi. Rodrigue sauve Séville ménacée par les Maures, qui reconnaissant sa grande valeur lui ont donné le surnom de Cid. Le roi ne peut condamner à mort le sauveur de la patrie. Chimène ne trauvant d'appui chez le roi developpe des autres projets de vengeance et promet d'epouser celui qui lui apportera la têle de Rodrigue. Don Sanche, rival de Rodrigue, se présente et le roi consent à un combat mais à condition que le vainqueur quel qu'il soit aura pour prix la main de Chimène. Rodrigue ne veut se defendre il veut mourir, car c'est le desir de Chimène, mais Chimène qui l'aime toujours se révolte et lui ordonne de se defendre Rodrigue sort vainqueur de ce combat et part en Afrique où Fernand l'envoie déclarer la guerre aux Maures. Son coeur est plein d'espoir d'obtenir le bonheur tant souhaité car Chimène après une lutte entre le devoir et la passion a consenti de devenir un jour sa femme.

Слова къ трагедіи Корнеля „Сидъ“.

Avoir du coeur—быть мужественнымъ
le ressentiment—злоба, жажда мести
le courroux—гнѣвъ
une ardeur—пылъ, страстное желаніе
un affront —обида, безчестіе
un insolent (e)—нахалъ (ка)
funeste—несчастный (ая), мрачный (ая)
émouvoir—волновать, возбуждать
la plaie—рана, гибель
hâter—ускорять, торопить
emprunter (à) — занимать (de) — заимствовать

[1]) Mot arabe qui signifie seigneur.

un arrogant (e)—надменный (ая)
un outrage —оскорбленіе
redouter—бояться
la valeur—доблесть
infâme—обезчещенный
indigne du jour—недостоинъ (а) жизни
déplorer—оплакивать, сожалѣть
Sire—Ваше Величество
un audacieux (se)—смѣльчакъ
le soutien—поддержка
le sujet—подданый, сюжетъ
le supplice—казнь, наказаніе
à loisir—на досугѣ, на свободѣ
prendre part—принимать участіе, сочувствовать
couler à gros bouillons—бить ключемъ (о водѣ), течь ручьями
le flanc—бокъ, чрево
sans couleur—смертельно блѣдный (ая)
la licence—своеволіе
la témerité—дерзость, смѣлость
ravir—похищать, восхищать
une allégeance—облегченіе
immoler—приносить въ жертву
enorgueillir—возгордить, дѣлать менным ъ
apprêter—готовить
jadis—когда-то
une embuscade—засада
le harnois—латы, броня
prodiguer—расточать, не щадить
le châtiment—наказаніе; кара
faillir—провиниться, ошибаться
le chef—командиръ, голова
deliberer—разсуждать, обсуждать
faire justice—карать
prendre du repos—отдохнуть

PERSONNAGES.

Don Fernand, premier roi de Castille.
Dona Urraque, infante de Castille.
Don Diègue, père de don Rodrigue.
Don Gomès, comte de Gormas, père de Chimène.
Don Rodrigue, amant de Chimène.
Don Sanche, amoureux de Chimène.
Don Arias, Don Alonse — gentilshommes castillans.
Chimène, fille de don Gomès.
Léonor, gouvernante de l'infante.
Elvire, gouvernante de Chimène.
Un Page de l'infante.

La scène est à Séville.

Acte premier.

SCÈNE V.

D. Diègue, D. Rodrigue.

D. Diègue.

Rodrigue, as-tu du coeur?

D. Rodrigue.

Tout autre que mon père
L'éprouverait sur l'heure.

D. Diègue.

Agréable colère!
Digne ressentiment à ma douleur bien doux!
Je reconnais mon sang à ce noble courroux;

Ma jeunesse revit en cette ardeur si prompte.
Viens mon fils, viens, mon sang, viens réparer ma honte;
Viens me venger.

D. Rodrigue.

De quoi?

D. Diègue.

D'un affront si cruel,
Qu'à l'honneur de tous deux il porte un coup mortel:
D'un soufflet. L'insolent en eût perdu la vie;
Mais mon âge a trompé ma généreuse envie;
Et ce fer, que mon bras ne peut plus soutenir.
Je le remets au tien pour venger et punir.
Va contre un arrogant éprouver ton courage:
Ce n'est que dans le sang qn'on lave un tel outrage;
Meurs ou tue. Au surplus, pour ne te point flatter,
Je te donne à combattre un homme à redouter:
Je l'ai vu, tout couvert de sang et de poussière,
Porter partout l'effroi dans une armée entière.
J'ai vu par sa valeur cent escadrons rompus;
Et pour t'en dire encor quelque chose de plus.
Plus que brave soldat, plus que grand capitaine,
C'est...

D. Rodrigue.

De grâce, achevez.

D. Diègue.

Le père de Chimène.

D. Rodrigue.

Le...

D. Diègue.

Ne réplique point, je connais ton amour;
Mais qui peut vivre infâme est indigne du jour.
Plus l'offenseur est cher, et plus grande est l'offense.
Enfin tu sais l'affront, et tu tiens la vengeance;
Je ne te dis plus rien. Venge-moi, venge-toi;
Montre-toi digne fils d'un père tel que moi.
Accablé des malheurs où le destin me range,
Je vais les déplorer: va, cours, vole, et nous venge.

Acte second.

SCÈNE VIII.

D. Fernand, D. Diègue, Chimène, D. Sanche, D. Arias, D. Alonse.

Chimène.

Sire, Sire, justice!

D. Diègue.

Ah! Sire, écoutez-nous.

Chimène.

Je me jette à vos pieds.

D. Diègue.

J'embrasse vos genoux.

Chimène.

Je demande justice.

D. Diègue.

Entendez ma défense.

Chimène.

D'un jeune audacieux punissez l'insolence:
Il a de votre sceptre abattu le soutien,
Il a tué mon père.

D. Diègue.

Il a vengé le sien.

Chimène.

Au sang de ses sujets un roi doit la justice.

D. Diègue.

Pour la juste vengeance il n'est point de supplice.

D. Fernand.

Levez-vous l'un et l'autre, et parlez à loisir.
Chimène, je prends part à votre déplaisir;
D'une égale douleur je sens mon âme atteinte,
(*à don Diègue*).
Vous parlerez après, ne troublez pas sa plainte.

Chimène.

Sire, mon père est mort; mes yeux ont vu son sang
Couler à gros bouillons de son généreux flanc;
Ce sang qui tant de fois garantit vos murailles,
Ce sang qui tant de fois vous gagna des batailles,
Ce sang qui tout sorti fume encor de courroux
De se voir répandu pour d'autres que pour vous,
Qu'au molieu des hasards n'osait verser la guerre,
Rodrigue en votre cour vient d'en couvrir la terre.
J'ai couru sur le lieu, sans force et sans couleur:
Je l'ai trouvé sans vie. Excusez ma douleur,
Sire, la voix me manque à ce récit funeste;
Mes pleurs et mes soupirs vous diront mieux le reste.

D. Fernand.

Prends courage, ma fille, et sache qu'aujourd'hui
Ton roi te veut servir de père au lieu de lui.

Chimène.

Sire, de trop d'honneur ma misère est suivie.
Je vous l'ai déjà dit, je l'ai trouvé sans vie;
Son flanc était ouvert, et pour mieux m'émouvoir,
Son sang sur la poussière écrivait mon devoir;
Ou plutôt sa valeur en cet état réduite
Me parlait par sa plaie, et hâtait ma poursuite;
Et pour se faire entendre au plus juste des rois,
Par cette triste bouche elle empruntait ma voix.
Sire, ne souffrez pas que sous votre puissance
Règne devant vos yeux une telle licence;
Que les plus valeureux, avec impunité;
Soient exposés aux coups de la témérité;
Qu'un jeune audacieux triomphe de leur gloire,
Se baigne dans leur sang, et brave leur mémoire
Un si vaillant guerrier qu'on vient de vous ravir
Éteint, s'il n'est vengé, l'ardeur de vous servir.
Enfin mon père est mort, j'en demande vengeance,
Plus pour votre intérêt que pour mon allégeance.
Vous perdez en la mort d'un homme de son rang:
Vengez-la par une autre, et le sang par le sang.
Immolez, non à moi, mais à votre couronne,
Mais à votre grandeur, mais à votre personne
Immolez, dis-je, Sire, au bien de tout l'État
Tout ce qu'enorgueillit un si haut attentat.

D. Fernand.

Don Diègue, répondez.

D. Diègue.

Qu'on est digne d'envie

Lorsqu'en perdant la force on perd aussi la vie,
Et qu'un long âge apprête aux hommes généreux,
Au bout de leur carrière, un destin malheureux!
Moi, dont les longs travaux ont acquis tant de gloire,
Moi, que jadis partout a suivi la victoire,
Je me vois aujourd'hui, pour avoir trop vécu,
Recevoir un affront et demeurer vaincu.
Ce que n'a pu jamais combat, siège, embuscade,
Ce que n'a pu jamais Aragon ni Grenade,
Ni tous vos ennemis, ni tous mes envieux,
Le comte en votre cour l'a fait presqu'à vos yeux,
Jaloux de votre choix, et fier de l'avantage
Que lui donnait sur moi l'impuissance de l'âge.
Sire, ainsi ces cheveux blanchis sous le harnois,
Ce sang pour vous servir prodigué tant de fois,
Ce bras, jadis l'effroi d'une armée ennemie
Descendaient au tombeau tout chargés d'infamie,

Si je n'eusse produit un fils digne de moi,
Digne de son pays et digne de son roi.
Il m'a prêté sa main, il a lavé ma honte.
Il m'a rendu l'honneur, il a lavé ma honte.
Si montrer du courage et du ressentiment,
Si venger un soufflet mérite un châtiment,
Sur moi seul doit tomber l'éclat de la tempête:
Quand le bras a failli, l'on en punit la tête.
Qu'on nomme crime, ou non, ce qui fit nos débats,
Sire, j'en suis la tête, il n'en est qne le bras.
Si Chimène se plaint qu'il a tué son père,
Il ne l'eût jamais fait, si je l'eusse pu faire.
Immolez donc ce chef que les ans vont ravir.
Et conservez pour vous le bras qui peut servir.
Aux dépens de mon sang satisfaites Chimène:
Je n'y résiste point, je consens à ma peine;
Et loin de murmurer d'un rigoureux décret,
Monrant sans déshonneur, je mourrai sans regret.

D. Fernand.

L'affaire est d'importance, et bien considérée,
Mérite en plein conseil d'être délibérée.
Don Sanche, remettez Chimène en sa maison;
Don Diègue aura ma cour et sa foi pour prison.
Qu'on me cherche son fils. Je vous ferai justice.

Chimène.

Il est juste grand roi, qu'un meurtier périsse.

D. Fernand.

Prends du repos, ma fille, et calme tes douleurs.

Chimène.

M'ordonner du repos, c'est croître mes malheurs.

Ключъ къ курсу французскаго языка.

„Сидъ" [1]).

Трагедія Корнеля.

Содержаніе.

Испанская легенда вдохновила Корнеля на знаменитую трагедію Сидъ. Донъ Родриго, сынъ дона Діего, любитъ дочь дона Гомеца, графа де Гормасъ, Химену. Молодая дѣвушка также его любитъ, ихъ свадьба уже близка, какъ (вдругъ) возгорается ссора между двумя отцами.

Донъ Фернандо, король Кастиліи, назначаетъ дона Діего наставникомъ наслѣднаго принца; графъ де Гормасъ, который надѣялся получить это назначеніе, уязвленъ въ своемъ самолюбіи (это задѣло его самолюбіе) и онъ сердится на

[1]) Арабское слово, означающее: господинъ.

своего соперника. Въ гнѣвѣ онъ даетъ пощечину дону Діего. Донъ Діего слишкомъ старъ и слабъ, чтобы лично за себя отомстить, онъ поручаетъ своему сыну Родриго отплатить за это оскорбленіе. Родриго дерется съ графомъ на дуэли и убиваетъ его. Скорбь Химены безгранична; горечь потери возрастаетъ отъ мысли, что любимый человѣкъ—причина ея несчастья. По обычаю того времени, она должна требовать смерти Родриго, что она и дѣлаетъ. Въ то время, какъ она дѣлаетъ шаги въ этомъ направленіи, Родриго спасаетъ Севилью отъ угрожающихъ ей мавровъ, которые тоже признаютъ его доблесть и даютъ ему прозвище Сида. Король не можетъ осудить на смерть спасителя отечества. Химена, не находя поддержки у короля, развиваетъ другіе планы мести и обѣщаетъ выйти замужъ за того, кто ей принесетъ голову Родриго. Донъ Санхо, соперникъ Родриго, является (предлагаетъ свои услуги); король соглашается на этотъ поединокъ, но съ условіемъ, чтобы побѣдитель, кто-бы онъ не былъ, получилъ въ награду руку Химены. Родриго не хотѣлъ защищаться, онъ хочетъ умереть, потому что таково желаніе Химены, но Химена, которая продолжаетъ его любить, возстаетъ противъ этого и приказываетъ ему защищаться. Родриго выходитъ побѣдителемъ изъ поединка и уѣзжаетъ въ Африку, куда его посылаетъ Фернандо объявить войну маврамъ. Его сердце полно надежды на достиженіе столь желаннаго счастья, такъ какъ Химена послѣ борьбы между долгомъ и страстью соглашается стать когда-нибудь его женой.

ДѢЙСТВУЮЩІЯ ЛИЦА.

Донъ Фернандо, первый король Кастильскій.
Уррака, инфанта Кастильская.
Донъ Діего, отецъ дона Родриго.
Донъ Гомецъ, графъ де-Гормасъ, отецъ Химены.
Донъ Родриго, возлюбленный Химены.
Донъ Санхо, влюбленный въ Химену.
Донъ Аріасъ. . . } Кастильскіе дворяне.
Донъ Алонзо. . . }
Химена, дочь дона Гомеца.
Леонора, воспитательница Инфанты.
Эльвира, воспитательница Химены.
Пажъ, инфантины.

Дѣйствіе происходитъ въ Севильѣ.

Дѣйствіе первое.

СЦЕНА V.

Донъ Діего. Донъ Родриго.

Донъ Діего. Родриго, есть ли у тебя мужество?

Донъ Родриго. Всякій другой на мѣстѣ отца сейчасъ-же узналъ бы это.

Донъ Діего. Пріятный гнѣвъ! Достойный признакъ, очень утѣшительный въ моей горести! Я узнаю свою кровь въ этомъ благородномъ гнѣвѣ; моя юность вспоминается при видѣ этой внезапной горячности. Иди-же, сынъ мой, иди, кровь моя, иди, смой мой позоръ. Отомсти за меня!

Донъ Родриго. За что?

Донъ Діего. За такое жестокое оскорбленіе, которое наноситъ смертельный ударъ чести обоихъ, за пощечину. Безумецъ поплатился бы за него жизнью; но мои годы обманули мое благородное желаніе. И этотъ мечъ, котораго рука моя не въ силахъ болѣе удержать, я поручаю твоей (рукѣ) для мщенія и наказанія. Иди, испытай свое мужество противъ гордеца. Такое оскорбленіе можетъ

быть смыто кровью: умри или убей. Впрочемъ, чтобы ничего не скрыть отъ тебя, я тебѣ поручаю биться съ очень страшнымъ человѣкомъ. Я видѣлъ, какъ онъ, весь покрытый пылью и кровью, наводилъ ужасъ на цѣлую армію. Я видѣлъ сотню эскадроновъ, разсѣянныхъ, благодаря его храбрости. И чтобы сказать тебѣ о немъ еще больше, онъ болѣе, чѣмъ великій полководецъ, это...

Донъ Родриго. (Смилостивьтесь) ради Бога, кончайте!

Донъ Діего. Отецъ Химены!

Донъ Родриго. Отецъ.....

Донъ Діего. Не возражай ничего, я знаю о твоей любви. Но кто можетъ жить обезчещеннымъ, тотъ недостоинъ жизни. Чѣмъ болѣе дорогъ оскорбитель, тѣмъ тяжелѣе оскорбленіе. Наконецъ, ты знаешь—что это за оскорбленіе, и мщеніе въ твоихъ рукахъ,—болѣе я тебѣ не скажу ничего. Отомсти за меня и за себя; покажи себя достойнымъ сыномъ такого отца, какъ я. Удрученный бѣдствіями, ниспосланными мнѣ судьбой, я иду ихъ оплакивать. А ты—иди, бѣги, лети и отомсти за насъ.

Дѣйствіе второе.

СЦЕНА VIII.

Донъ Фернандо, донъ Діего, Химена, донъ Санхо, донъ Аріасъ, донъ Алонзо.

Химена. Государь, правосудія, Государь!

Донъ Діего. О, выслушайте насъ, Государь.

Химена. Повергаю себя къ вашимъ стопамъ.

Донъ Діего. Обнимаю ваши колѣни!

Химена. Я прошу правосудія!

Донъ Діего. Выслушайте мою защиту.

Химена. Накажите заносчивость юнаго смѣльчака. Онъ сломалъ опору вашего трона, онъ убилъ моего отца.

Донъ Діего. Онъ отомстилъ за своего отца.

Химена. Король долженъ давать правосудіе своимъ подданнымъ.

Донъ Діего. Справедливую месть не наказываютъ вовсе.

Донъ Фернандо. Встаньте оба и говорите спокойно. Химена, я сочувствую вашему горю; я чувствую, что душу мою охватила такая же печаль. (*Дону Діего*). Вы будете говорить послѣ, не прерывайте ея жалобы.

Химена. Государь! отецъ мой умеръ. Я своими глазами видѣла, какъ кровь ручьями текла по его благородной груди. Кровь эта столько разъ охраняла ваши стѣны, столько разъ выигрывала вамъ битвы, и она вся вытекла теперь, дымясь еще отъ гнѣва, видя, что пролита не за васъ, а за другихъ; война, среди всевозможныхъ случайностей, не рѣшалась пролить ее, и вдругъ Родриго въ вашемъ же дворѣ обагрилъ ею землю. Я прибѣжала на мѣсто поединка обезсиленная и смертельно-блѣдная, но застала его уже безъ признаковъ жизни. Простите мнѣ мою печаль, Государь, голосъ измѣняетъ мнѣ при такомъ горестномъ разсказѣ. Мои рыданія и вздохи доскажутъ вамъ лучше остальное.

Донъ Фернандо. Мужайся, дочь моя, и знай, что съ сегодняшняго дня твой король хочетъ быть твоимъ отцомъ вмѣсто него.

Химена. Государь! мое несчастье приноситъ мнѣ слишкомъ большую честь. Я вамъ уже говорила, что нашла его безъ признаковъ жизни; грудь его была открыта и, чтобы больше тронуть меня, кровь его начертала на пескѣ мой долгъ. Или, лучше (сказать), его доблесть, приведенная въ такое состояніе, говорила мнѣ своей зіяющей раною и торопила меня съ преслѣдованіемъ. И, чтобы быть услышанной справедливѣйшимъ изъ королей, она требовала, чтобы я говорила вамъ за нее. Государь, неужели вы не страдаете отъ того, что подъ вашей властью царствуетъ такое своеволіе, что самые достойные люди безнаказанно попадаютъ подъ удары дерзкихъ, что юный смѣльчакъ можетъ торжествовать надъ его славой, купаться въ его крови и презирать память о немъ? Если останется

не отомщеннымъ такой доблестный воинъ, какъ похищенный у васъ, то это затушитъ пылъ къ вашей службѣ. Однимъ словомъ, отецъ мой умеръ и я прошу мщенія за него болѣе въ виду вашихъ же интересовъ, чѣмъ ради собственнаго утѣшенія. Смерть лишаетъ васъ человѣка съ такимъ положеніемъ: отомстите смертью за смерть, кровью за кровь. Принесите въ жертву, не ради меня, но ради своей короны, ради своего величія, ради самого себя, принесите, говорю я, въ жертву, Государь, во благо всему государству, все, что гордится такимъ важнымъ (покушеніемъ) преступленіемъ.

Донъ Фернандо. Донъ Діего, отвѣчайте!

Донъ Діего. Чего можно желать, когда теряя силу, утрачиваютъ также и жизнь, когда долгая жизнь приготовляетъ благороднымъ людямъ къ концу ихъ карьеры такую печальную участь. Я, который безчисленными трудами пріобрѣлъ себѣ славу, я, за которымъ неотступно слѣдовала нѣкогда побѣда, увидѣлъ сегодня, что за то, что слишкомъ долго жилъ, получилъ оскорбленіе и остался побѣжденнымъ. То, чего не могли никогда сдѣлать ни битвы, ни осады, ни засады, чего не могли сдѣлать ни Аррагонія, ни Гренада, ни всѣ ваши враги, ни мои завистники, сдѣлалъ графъ, въ вашемъ дворцѣ, и почти у васъ на глазахъ, завидуя вашему выбору и гордый побѣдой надо мной, которую доставила ему мое старческое безсиліе. Государь, эти волоса, посѣдѣвшіе подъ броней, эта кровь, которую я, не щадя, столько разъ проливалъ за васъ, эта рука, наводившая нѣкогда страхъ на непріятельскую армію, должны были бы сойти, покрытые позоромъ въ могилу, еслибы у меня не было сына, достойнаго меня, достойнаго своей родины и короля. Онъ занялъ мнѣ свою руку и убилъ графа. Онъ возвратилъ мнѣ честь, смылъ мой позоръ. Если выказываніе мужества и жажда мести, если месть за пощечину заслуживаютъ наказанія, то на меня одного должна обрушиться всей своей силою гроза: если провинится рука, то за нее наказываютъ голову. Считается-ли то, о чемъ мы разсуждаемъ преступленіемъ, или нѣтъ, во всякомъ случаѣ: голова—это я, онъ—только рука. Химена жалуется, что онъ убилъ ея отца, но вѣдь никогда не совершилъ бы онъ этого, если бы могъ это сдѣлать я. Приносите же въ жертву голову, которую скоро похитятъ годы, и сохраните руку, которая можетъ еще вамъ служить. Удовлетворите Химену моей кровью: я этому не противлюсь, я согласенъ умереть. И будучи далекъ отъ того, чтобы роптать на жестокость приговора, умирая не обезчещеннымъ, я умру безъ сожалѣнія.

Донъ Фернандо. Дѣло это весьма важно и заслуживаетъ большого вниманія, поэтому должно быть разсмотрѣно на совѣтѣ. Донъ Санхо, отведите Химену домой; дону Діего будетъ служить тюрьмой мой дворъ и его честное слово. Пусть мнѣ розыщутъ его сына. Я разберу ваше дѣло.

Химена. Справедливость, великій государь, требуетъ гибели убійцы.

Донъ Фернандо. Успокойся, дочь моя, и умѣрь свою печаль.

Химена. Приказаніе успокоиться только увеличиваетъ мои страданія.

Курсъ нѣмецкаго языка.

Wilhelm Tell.

Ein Schauspiel in fünf Aufzügen.

Schiller.

Personen.

Hermann Geßler, Reichsvogt in Schwyz und Uri.
Werner, Freiherr von Attinghausen, Bannerherr.
Ulrich von Rudenz, sein Neffe.

Werner Stauffacher, **Konrad Hunn**, **Itel Reding**, **Hans auf der Mauer**, **Jörg im Hofe**, **Ulrich der Schmied**, **Jost von Weiler** — Landleute aus Schwyz.

Walther Fürst, **Wilhelm Tell**, **Rösselmann**, der Pfarrer, **Petermann**, der Sigrist, **Kuoni**, der Hirt, **Werni**, der Jäger, **Ruodi**, der Fischer — aus Uri.

Arnold vom Melchtal, **Konrad Baumgarten**, **Meier von Sarnen**, **Struth von Winkelried**, **Klaus von der Flüe**, **Burkhart am Bühel**, **Arnold von Sewa** — aus Unterwalden.

Pfeifer von Luzern.
Kunz von Gersau.
Jenni, Fischerknabe.
Seppi, Hirtenknabe.
Gertrud, Stauffachers Gattin.
Hedwig, Tells Gattin, Fürsts Tochter.
Berta von Bruneck, eine reiche Erbin.

Armgard, **Mechthild**, **Elsbeth**, **Hildegard** — Bäuerinnen.

Walther, **Wilhelm** — Tells Knaben.

Frießhardt, **Leuthold** — Söldner.

Rudolf der Harras, Geßlers Stallmeister.
Johannes Parricida, Herzog von Schwaben.
Stüssi der Flurschütz.
Der Stier von Uri.
Ein Reichsbote.
Fronvogt.
Meister Steinmetz, Gesellen und Handlanger.
Öffentliche Ausrufer.
Barmherzige Brüder.
Geßlerische und **Landenbergische Reiter.**
Viele Landleute, Männer und **Weiber** aus den Waldstätten.

Erster Aufzug.

Erste Scene.

Hohes Felsenufer des Vierwaldstättersees, Schwyz gegenüber. Der See macht eine Bucht ins Land, eine Hütte ist unweit dem Ufer, **Fischerknabe** fährt sich in einem Kahn. Über den See hinweg sieht man die grünen Matten, Dörfer und Höfe von Schwyz im hellen Sonnenschein liegen. Zur Linken des Zuschauers zeigen sich die Spitzen

des Haken, mit Wolken umgeben; zur Rechten im fernen Hintergrund sieht man die Eisgebirge. Noch ehe der Vorhang aufgeht, hört man den Kuhreihen und das harmonische Geläute der Herdenglocken, welches sich auch bei eröffneter Scene eine Zeitlang fortsetzt.

Fischerknabe (singt im Kahn).
Es lächelt der See, er ladet zum Bade,
Der Knabe schlief ein am grünen Gestade,
Da hört er ein Klingen,
Wie Flöten so süß,
Wie Stimmen der Engel.
Im Paradis.
Und wie er erwachet in seliger Lust,
Da spülen die Wasser ihm um die Brust,
Und es ruft aus den Tiefen:
Lieb Knabe, bist mein!
Ich locke den Schläfer,
Ich zieh' ihn herein.

Hirte (auf dem Berge; Variation des Kuhreihens).
Ihr Matten, lebt wohl!
Ihr sonnigen Weiden!
Der Senne muß scheiden,
Der Sommer ist hin.
Wir fahren zu Berg, wir kommen wieder,
Wenn der Kuckuck ruft, wenn erwachen die Lieder,
Wenn mit Blumen die Erde sich kleidet neu,
Wenn die Brünnlein fließen im lieblichen Mai.
Ihr Matten, lebt wohl!
Ihr sonnigen Weiden!
Der Senne muß scheiden,
Der Sommer ist hin.

Alpenjäger (erscheint gegenüber auf der Höhe des Felsen; zweite Variation).
Es donnern die Höhen, es zittert der Steg,
Nicht grauet dem Schützen auf schwindlichtem Weg;
Er schreitet verwegen
Auf Feldern von Eis,
Da pranget kein Frühling,
Da grünet kein Reis;
Und unter den Füßen ein neblichtes Meer,
Erkennt er die Städte der Menschen nicht mehr;
Durch den Riß nur der Wolken
Erblickt er die Welt,
Tief unter den Wassern
Das grünende Feld.

Die Landschaft verändert sich, man hört ein dumpfes Krachen von den Bergen, Schatten von Wolken laufen über die Gegend.)

Ruodi, der Fischer, kommt aus der Hütte; **Werni**, der Jäger, vom Felsen; **Kuoni**, der Hirt, kommt mit dem Melknapf auf der Schulter; **Seppi**, sein Handbube, folgt ihm.

Ruodi. Mach' hurtig, Jenni! Zieh die Naue ein!
Der graue Talvogt kommt, dumpf brüllt der Firn,
Der Mythenstein zieht seine Haube an,
Und kalt her bläst es aus dem Wetterloch;
Der Sturm, ich mein', wird dasein, eh' wir's denken.
Kuoni. 's kommt Regen, Fährmann. Meine Schafe fressen
Mit Begierde Gras, und Wächter scharrt die Erde.
Werni. Die Fische springen, und das Wasserhuhn
Taucht unter. Ein Gewitter ist im Anzug.
Kuoni (zum Buben). Lug, Seppi, ob das Vieh sich nicht verlaufen.

Seppi. Die braune Liesel kenn' ich am Geläut.
Kuoni. So fehlt uns keine mehr, die geht am weitsten.
Ruodi. Ihr habt ein schön Geläute, Meister Hirt.
Werni. Und schmuckes Vieh—Ist's Euer eignes, Landsmann?
Kuoni. Bin nit so reich—'s ist meines gnäd'gen Herrn,
Des Attinghäusers, und mir zugezählt.
Ruodi. Wie schön der Kuh das Band zu Halse steht.
Kuoni. Das weiß sie auch, daß sie den Reihen führt,
Und nähm' ich ihr's, sie hörte auf zu fressen.
Ruodi. Ihr seid nicht klug, ein unvernünft'ges Vieh—
Werni. Ist bald gesagt. Das Tier hat auch Vernunft.
Das wissen wir, die wir die Gemsen jagen.
Die stellen klug, wo sie zur Weide gehn,
'ne Vorhut aus, die spitzt das Ohr und warnet
Mit heller Pfeife, wenn der Jäger naht.
Ruodi. (zum Hirten). Treibt Ihr jetzt heim?
Kuoni. Die Alp ist abgeweidet!
Werni Glücksel'ge Heimkehr, Senn!
Kuoni. Die wünsch' ich Euch;
Von Eurer Fahrt sich's nicht immer wieder,
Ruodi. Dort kommt ein Mann in voller Hast gelaufen.
Werni. Ich kenn' ihn, 's ist der Baumgart von Alzellen.

Konrad Baumgarten (atemlos hereinstürzend).

Baumgarten. Um Gottes willen, Fährmann, Euren Kahn!
Ruodi. Nun, nun, was gibt's so eilig?
Baumgarten. Bindet los!
Ihr rettet mich vom Tode! Setzt mich über!
Kuoni. Landsmann, was habt Ihr?
Werni. Wer verfolgt Euch denn?
Baumgarten (zum Fischer).
Eilt, eilt, sie sind mir dicht schon an den Fersen!
Des Landvogts Reiter kommen hinter mir;
Ich bin ein Mann des Tods, wenn sie mich greifen.
Ruodi. Warum verfolgen Euch die Reisigen?
Baumgarten. Erst rettet mich, und dann steh' ich Euch Rede.
Werni. Ihr seid mit Blut befleckt, was hat's gegeben?
Baumgarten. Des Kaisers Burgvogt, der auf Roßberg saß—
Kuoni. Der Wolfenschießen! Läßt Euch der verfolgen?
Baumgarten. Der schadet nicht mehr, ich hab' ihn erschlagen.
Alle (fahren zurück) Gott sei Euch gnädig! Was habt Ihr getan?
Baumgarten. Was jeder freie Mann an meinem Platz!
Mein gutes Hausrecht hab' ich ausgeübt
Am Schänder meiner Ehr' und meines Weibes.
Kuoni. Hat Euch der Burgvogt an der Ehr' geschädigt?
Baumgarten. Daß er sein bös Gelüsten nicht vollbracht,
Hat Gott und meine gute Axt verhütet.
Werni. Ihr tatet wohl, kein Mensch kann Euch drum schelten.
Kuoni. Der Wüterich! Der hat nun seinen Lohn!
Hat's lang' verdient ums Volk von Unterwalden.
Baumgarten. Die Tat ward ruchbar; mir wird nachgesetzt—
Indem wir sprechen—Gott—verrinnt die Zeit—

(Es fängt an zu donnern).

Kuoni. Frisch, Fährmann—schaff' den Biedermann hinüber!
Ruodi. Geht nicht. Ein schweres Ungewitter ist
Im Anzug. Ihr müßt warten.
Baumgarten. Heil'ger Gott!
Ich kann nicht warten. Jeder Aufschub tötet—

Kuoni. (zum Fischer). Greift an mit Gott! Dem Nächsten muß man helfen;
Es kann uns allen Gleiches ja begegnen. (Brausen und Donnern.)
Ruodi. Der Föhn ist los, ihr seht, wie hoch der See geht,
Ich kann nicht steuern gegen Sturm und Wellen.
Baumgarten (umfaßt seine Kniee).
So helf' Euch Gott, wie Ihr Euch mein erbarmet—
Werni. Es geht ums Leben. Sei barmherzig, Fährmann.
Kuoni. 's ist ein Hausvater und hat Weib und Kinder!
(Wiederholte Donnerschläge).
Ruodi. Was? Ich hab' auch ein Leben zu verlieren,
Hab' Weib und Kind daheim, wie er — Seht hin,
Wie's brandet, wie es wogt und Wirbel zieht
Und alle Wasser aufrührt in der Tiefe.
— Ich wollte gern den Biedermann erretten;
Doch es ist rein unmöglich, ihr seht selbst.
Baumgarten (noch auf den Knien).
So muß ich fallen in des Feindes Hand,
Das nahe Rettungsufer in Gesichte!
— Dort liegt's! Ich kann's erreichen mit den Augen,
Hinüberdringen kann den Stimme Schall,
Da ist der Kahn, der mich hinübertrüge,
Und muß hier liegen, hilflos, und verzagen!
Kuoni. Seht, wer da kommt!
Werni. Es ist der Tell aus Bürglen.
Tell mit der Armbrust.
Tell. Wer ist der Mann, der hier um Hilfe fleht?
Kuoni. 's ist ein Alzeller Mann; er hat sein' Ehr'
Verteidigt und den Wolfenschieß erschlagen,
Des Königs Burgvogt, der auf Roßberg saß —
Des Landvogts Reiter sind ihm auf den Fersen.
Er fleht den Schiffer um die Überfahrt;
Der fürcht't sich vor dem Sturm und will nicht fahren.
Ruodi. Da ist der Tell, er führt das Ruder auch,
Der soll mir's zeugen, ob die Fahrt zu wagen.
Tell. Wo's not tut, Fährmann, läßt sich alles wagen.
(Heftige Donnerschläge, der See rauscht auf.)
Ruodi. Ich soll mich in den Höllenrachen stürzen?
Das täte keiner, der bei Sinnen ist.
Tell. Der brave Mann denkt an sich selbst zuletzt.
Vertrau' auf Gott und rette den Bedrängten.
Ruodi. Vom sichern Port läßt sich's gemächlich raten.
Da ist der Kahn, und dort der See! Versucht's!
Tell. Der See kann sich, der Landvogt nicht erbarmen.
Versuch' es, Fährmann!
Hirten und Jäger. Rett' ihn! Rett' ihn! Rett' ihn!
Ruodi. Und wär's mein Bruder und mein leiblich Kind,
Es kann nicht sein; 's ist heut' Simons und Judä,
Da rast der See und will sein Opfer haben.
Tell. Mit eitler Rede wird hier nichts geschafft;
Die Stunde dringt, dem Mann muß Hilfe werden.
Sprich, Fährmann, willst du fahren?
Ruodi. Nein, nicht ich!
Tell. In Gottes Namen denn! Gib her den Kahn!
Ich will's mit meiner schwachen Kraft versuchen.
Kuoni. Ha, wackrer Tell!
Werni. Das gleicht dem Weidgesellen!
Baumgartem. Mein Retter seid Ihr und mein Engel, Tell!

Tell. Wohl aus des Vogts Gewalt errett' ich Euch;
Aus Sturmes Nöten muß ein andrer helfen.
Doch besser ist's, Ihr fallt in Gottes Hand
Als in der Menschen. (Zu dem Hirten.) Landsmann, tröstet Ihr
Mein Weib, wenn mir was Menschliches begegnet.
Ich hab' getan, was ich nicht lassen konnte. (Er springt in den Kahn.)
Kuoni (zum Fischer). Ihr seid ein Meister Steuermann. Was sich
Der Tell getraut, das konntet Ihr nicht wagen?
Ruodi. Wohl beſſ're Männer tun's dem Tell nicht nach,
Es gibt nicht zwei, wie der ist, im Gebirge.
Werni (ist auf den Fels gestiegen).
Er stößt schon ab. Gott helf' dir, braver Schwimmer!
Sieh, wie das Schifflein auf den Wellen schwankt!
Kuoni (am Ufer). Die Flut geht drüber weg—Ich seh's nicht mehr.
Doch, halt, da ist es wieder! Kräftiglich
Arbeitet sich der Wackre durch die Brandung.
Seppi. Des Landvogts Reiter kommen angesprengt.
Kuoni. Weiß Gott, sie sind's! Das war Hilf' in der Not.

Ein Trupp Landenbergischer Reiter.

Erster Reiter. Den Mörder gebt heraus, den ihr verborgen!
Zweiter. Des Wegs kam er, umsonst verhehlt ihr ihn.
Kuoni und Ruodi. Wen meint ihr, Reiter?
Erster Reiter (entdeckt den Nachen). Ha, was seh' ich! Teufel!
Werni (oben). Ist's der im Nachen, den ihr sucht?—Reit't zu!
Wenn ihr frisch beilegt, holt ihr ihn noch ein.
Zweiter. Verwünscht! Er ist entwischt.
Erster Reiter (zum Hirten und Fischer). Ihr habt ihm fortgeholfen;
Ihr sollt uns büßen—Fallt in ihre Herde!
Die Hütte reißet ein, brennt und schlagt nieder! (Eilen fort.)
Seppi (stürzt nach). O meine Lämmer!
Kuoni (folgt). Weh mir, meine Herde!
Werni. Die Wütriche!
Ruodi (ringt die Hände). Gerechtigkeit des Himmels,
Wann wird der Retter kommen diesem Lande!
(Folgt ihnen).

Zweiter Aufzug.

Erste Scene.

Edelhof des Freiherrn von Attinghausen.

Ein gotischer Saal, mit Wappenschildern und Helmen verziert. Der Freiherr, ein Greis von fünfundachtzig Jahren, von hoher, edler Statur, an einem Stabe, worauf ein Gemsenhorn, und in ein Pelzwams gekleidet. Kuoni und noch sechs Knechte stehen um ihn her mit Rechen und Sensen. Ulrich von Rudenz tritt ein in Ritterkleidung.

Rudenz. Hier bin ich, Oheim—Was ist Euer Wille?
Attinghausen. Erlaubt, daß ich nach altem Hausgebrauch
Den Frühtrunk erst mit meinen Knechten teile.
(Er trinkt aus einem Becher, der dann in der Reihe herumgeht).
Sonst war ich selber mit in Feld und Wald,
Mit meinem Auge ihren Fleiß regierend,
Wie sie mein Banner führte in der Schlacht;
Jetzt kann ich nichts mehr als den Schaffner machen,
Und kommt die warme Sonne nicht zu mir,
Ich kann sie nicht mehr suchen auf den Bergen
Und so, in engerm stets und engerm Kreis,

Beweg' ich mich dem engesten und letzten,
Wo alles Leben still steht, langsam zu.
Mein Schatten bin ich nur, bald nur mein Name.
Kuoni (zu Rudenz mit dem Becher). Ich bring's Euch, Junker
(Da Rudenz zaudert, den Becher zu nehmen.) Trinket frisch! es geht
Aus einem Becher und aus einem Herzen.
Attinghausen. Geht, Kinder, und wenn's Feierabend ist,
Dann reden wir auch von des Lands Geschäften. (Knechte gehen ab.)

Attinghausen und Rudenz.

Attinghausen. Ich sehe dich gegürtet und gerüstet,
Du willst nach Altorf in die Herrenburg?
Rudenz. Ja, Oheim, und ich darf nicht länger säumen —
Attinghausen (setzt sich). Hast du's so eilig? Wie? Ist deiner Jugend
Die Zeit so karg gemessen, daß du sie
An deinem alten Oheim mußt ersparen?
Rudenz. Ich sehe, daß Ihr meiner nicht bedürft,
Ich bin ein Fremdling nur in diesem Hause.
Attinghausen (hat ihn lange mit den Augen gemustert).
Ja, leider bist du's. Leider ist die Heimat
Zur Fremde dir geworden! Uli! Uli!
Ich kenne dich nicht mehr. In Seide prangst du,
Die Pfauenfeder trägst du stolz zur Schau
Und schlägst den Purpurmantel um die Schultern;
Den Landmann blickst du mit Verachtung an
Und schämst dich seiner traulichen Begrüßung.
Rudenz. Die Ehr', die ihm gebührt, geb' ich ihm gern;
Das Recht, das er sich nimmt, verweigr' ich ihm.
Attinghausen. Das ganze Land liegt unterm schweren Zorn
Des Königs — jedes Biedermannes Herz
Ist kummervoll ob der tyrannischen Gewalt,
Die wir erdulden — dich allein rührt nicht
Der allgemeine Schmerz, dich siehet man,
Abtrünnig von den Deinen, auf der Seite
Des Landesfeindes stehen, unsrer Not
Hohnsprechend, nach der leichten Freude jagen
Und buhlen um die Fürstengunst, indes
Dein Vaterland von schwerer Geißel blutet.
Rudenz. Das Land ist schwer bedrängt — Warum, mein Oheim?
Wer ist's, der es gestürzt in diese Not?
Es kostete ein einzig leichtes Wort,
Um augenblicks des Dranges los zu sein
Und einen gnäd'gen Kaiser zu gewinnen.
Weh ihnen, die dem Volk die Augen halten,
Daß es dem wahren Besten widerstrebt!
Um eignen Vorteils willen hindern sie,
Daß die Waldstätte nicht zu Östreich schwören,
Wie ringsum alle Lande doch getan.
Wohl tut es ihnen, auf der Herrenbank
Zu sitzen mit dem Edelmann — den Kaiser
Will man zum Herrn, um keinen Herrn zu haben.
Attinghausen. Muß ich das hören und aus deinem Munde
Rudenz. Ihr habt mich aufgefordert, laßt mich enden.
— Welche Person ist's Oheim, die Ihr selbst
Hier spielt? Habt Ihr nicht höhern Stolz, als hier
Landammann oder Bannerherr zu sein
Und neben diesen Hirten zu regieren?
Wie? Ist's nicht eine rühmlichere Wahl,

Zu huldigen dem königlichen Herrn,
Sich an sein glänzend Lager anzuschließen,
Als Eurer eignen Knechte Pair zu sein
Und zu Gericht zu sitzen mit dem Bauer?

Attinghausen. Ach, Uli! Uli! Ich erkenne sie,
Die Stimme der Verführung! Sie ergriff
Dein offnes Ohr, sie hat dein Herz vergiftet!

Rudenz. Ja, ich verberg' es nicht — in tiefer Seele
Schmerzt mich der Spott der Fremdlinge, die uns
Den Bauernadel schelten — Nicht ertrag' ich's,
Indes die edle Jugend ringsumher
Sich Ehre sammelt unter Habsburgs Fahnen,
Auf meinem Erb' hier müßig stillzuliegen
Und bei gemeinem Tagewerk den Lenz
Des Lebens zu verlieren — Anderswo
Geschehen Taten, eine Welt des Ruhms
Bewegt sich glänzend jenseits dieser Berge —
Mir rosten in der Halle Helm und Schild;
Der Kriegsdrommete mutiges Getön,
Der Heroldsruf, der zum Turniere ladet,
Er dringt in diese Täler nicht herein;
Nichts als den Kühreihn und der Herdenglocken
Einförmiges Geläut' vernehm' ich hier.

Attinghausen. Verblendeter, vom eiteln Glanz verführt,
Verachte dein Geburtsland! Schäme dich
Der uralt-frommen Sitte deiner Väter!
Mit heißen Tränen wirst du dich dereinst
Heimsehnen nach den väterlichen Bergen,
Und dieses Herdenreihens Melodie,
Die du in stolzem Überdruß verschmähst,
Mit Schmerzenssehnsucht wird sie dich ergreifen,
Wenn sie dir anklingt auf der fremden Erde.
O, mächtig ist der Trieb des Vaterlands!
Die fremde, falsche Welt ist nicht für dich;
Dort an dem stolzen Kaiserhof bleibst du
Dir ewig fremd mit deinem treuen Herzen!
Die Welt, sie fordert andre Tugenden,
Als du in diesen Tälern dir erworben.
— Geh hin, verkaufe deine freie Seele,
Nimm Land zu Lehen, werd' ein Fürstenknecht,
Da du ein Selbstherr sein kannst und ein Fürst
Auf deinem eignen Erb' und freien Boden.
Ach, Uli! Uli! Bleibe bei den Deinen!
Geh nicht nach Altorf — O, verlaß sie nicht,
Die heil'ge Sache deines Vaterlands!
— Ich bin der Letzte meines Stamms — Mein Name
Endet mit mir. Da hängen Helm und Schild;
Die werden sie mir in das Grab mitgeben.
Und muß ich denken bei dem letzten Hauch,
Daß du mein brechend Auge nur erwartest,
Um hinzugehn vor diesen neuen Lehnhof
Und meine edeln Güter, die ich frei
Von Gott empfing, von Östreich zu empfangen!

Rudenz. Vergebens widerstreben wir dem König,
Die Welt gehört ihm; wollen wir allein
Uns eigensinnig steifen und verstocken,
Die Länderkette ihm zu unterbrechen,

Die er gewaltig rings um uns gezogen?
Sein sind die Märkte, die Gerichte, sein
Die Kaufmannsstraßen, und das Saumroß selbst,
Das auf dem Gotthard ziehet, muß ihm zollen.
Von seinen Ländern wie mit einem Netz
Sind wir umgarnet rings und eingeschlossen.
—Wird uns das Reich beschützen? Kann es selbst
Sich schützen gegen Östreichs wachsende Gewalt?
Hilft Gott uns nicht, kein Kaiser kann uns helfen.
Was ist zu geben auf der Kaiser Wort,
Wenn sie in Geld- und Kriegesnot die Städte,
Die untern Schirm des Adlers sich geflüchtet,
Verpfänden dürfen und dem Reich veräußern?
—Nein, Oheim! Wohltat ist's und weise Vorsicht,
In diesen schweren Zeiten der Parteiung
Sich anzuschließen an ein mächtig Haupt.
Die Kaiserkrone geht von Stamm zn Stamm,
Die hat für treue Dienste kein Gedächtnis;
Doch um den mächt'gen Erbherrn wohl verdienen,
Heißt Saaten in die Zukunft streu'n.

Attinghausen. Bist du so weise?
Willst heller sehn, als deine edeln Väter,
Die um der Freiheit kostbar'n Edelstein
Mit Gut und Blut und Heldenkraft gestritten?
—Schiff' nach Luzern hinunter, frage dort,
Wie Östreichs Herrschaft lastet auf den Ländern.
Sie werden kommen, unsre Schaf' und Rinder
Zu zählen, unsre Alpen abzumessen,
Den Hochflug und das Hochgewilde bannen
In unsern freien Wäldern, ihren Schlagbaum
An unsre Brücken, unsre Tore setzen,
Mit unsrer Armut ihre Länderkäufe,
Mit unserm Blute ihre Kriege zahlen—
—Nein, wenn wir unser Blut dransetzen sollen,
So sei's für uns—wohlfeiler kaufen wir
Die Freiheit als die Knechtschaft ein!

Rudenz. Was können wir,
Ein Volk der Hirten, gegen Albrechts Heere!

Attinghausen. Lern' dieses Volk der Hirten kennen, Knabe!
Ich kenn's ich hab' es angeführt in Schlachten,
Ich hab' es fechten sehen bei Favenz.
Sie sollen kommen, uns ein Joch aufzwingen,
Das wir entschlossen sind nicht zu ertragen!
—O, lerne fühlen, welches Stamms du bist!
Wirf nicht für eiteln Glanz und Flitterschein
Die echte Perle deines Wertes hin—
Das Haupt zu heißen eines freien Volks,
Das dir aus Liebe nur sich herzlich weiht,
Das treulich zu dir steht in Kampf und Tod—
Das sei dein Stolz, des Adels rühme dich—
Die angebornen Bande knüpfe fest,
Ans Vaterland, ans teure, schließ dich an,
Das halte fest mit deinem ganzen Herzen!
Hier sind die starken Wurzeln deiner Kraft
Dort in der fremden Welt stehst du allein,
Ein schwankes Rohr, das jeder Sturm zerknickt.
O, komm, du hast uns lang' nichr mehr gesehn,

Versuch's mit uns nur einen Tag — nur heute
Geh nicht nach Altorf — hörst du? heute nicht;
Den einen Tag nur schenke dich den Deinen! (Er faßt seine Hand.)

Rudenz. Ich gab mein Wort — Laßt mich — Ich bin gebunden.

Attinghausen (läßt seine Hand los, mit Ernst).
Du bist gebunden — Ja, Unglücklicher,
Du bist's, doch nicht durch Wort und Schwur,
Gebunden bist du durch der Liebe Seile! (Rudenz wendet sich weg.)
— Verbirg dich, wie du willst. Das Fräulein ist's,
Berta von Bruneck, die zur Herrenburg
Dich zieht, dich fesselt an des Kaisers Dienst.
Das Ritterfräulein willst du dir erwerben
Mit deinem Abfall von dem Land — Betrüg dich nicht!
Dich anzulocken, zeigt man dir die Braut;
Doch deiner Unschuld ist sie nicht beschieden.

Rudenz. Genug hab' ich gehört. Gehabt Euch wohl! (Er geht ab.)

Attinghausen. Wahnsinn'der Jüngling, bleib! Er geht dahin!
Ich kann ihn nicht erhalten, nicht erretten —
So ist der Wolfenschießen abgefallen
Von seinem Land — so werden andre folgen;
Der fremde Zauber reißt die Jugend fort,
Gewaltsam strebend über unsre Berge.
— O unglücksel'ge Stunde, da das Fremde
In diese still deglückten Täler kam,
Der Sitten fromme Unschuld zu zerstören!
Das Neue dringt herein mit Macht das Alte!
Das Würd'ge scheidet, andre Zeiten kommen,
Es lebt ein andersdenkendes Geschlecht!
Was tu' ich hier? Sie sind begraben alle,
Mit denen ich gewaltet und gelebt.
Unter der Erde schon liegt meine Zeit;
Wohl dem, der mit der neuen nicht mehr braucht zu leben! (geht ab.)

Ключъ къ курсу нѣмецкаго языка.

Вильгельмъ Телль.

Драма въ пяти дѣйствіяхъ.

Шиллера.

ДѢЙСТВУЮЩІЯ ЛИЦА:

Германъ Геслеръ, ландфогтъ въ Швицѣ и Ури.
Вернеръ фонъ-Аттингаузенъ, баронъ.
Ульрихъ фонъ-Руденцъ, его племянникъ.

Вернеръ Штауффахеръ. **Конрадъ Гунъ.** **Итель Редингъ.** **Гансъ Мауеръ.** **Іоргъ Гофе.** **Ульрихъ Шмидтъ.** **Юстъ Вейлеръ.** **Вальтеръ Фюрстъ.**	Поселяне изъ Швица.
Вильгельмъ Телль. **Рессельманъ.** **Петерманъ.** **Куони**, пастухъ. **Верни**, охотникъ. **Руоди**, рыбакъ.	Поселяне изъ Ури.
Арнольдъ Мельхталь. **Конрадъ Баумгартенъ.** **Мейеръ Серненъ.** **Струтъ Винкельридъ.** **Клаусъ фонъ-деръ Флюэ.** **Буркгардъ Бюгель.** **Арнольдъ Сева.**	Поселяне изъ Унтервальдена

Пфейферъ изъ Люцерна.
Кунцъ изъ Герзау.
Женни, мальчикъ рыбака.
Сеппи, мальчикъ пастуха.
Гертруда, жена Штауффахера.
Гедвига, жена Телля дочь Фюрста.
Берта фонъ-Брунекъ, богатая наслѣдница.

Армагарда. **Мехтильда.** **Эльсбета.** **Гильдегарда.**	Поселянки.
Вальтеръ. **Вильгельмъ.**	Сыновья Телля.
Фрисгардъ. **Лейтгольдъ.**	Солдаты.

Рудольфъ Гарасъ, штальмейстеръ Геслера.
Іоаннъ Паррицида, герцогъ швабскій.
Штюсси, стрѣлокъ.

Трубачъ, Вѣстникъ, Смотритель надъ постройками. Каменщикъ, его помощникъ и рабочіе. Глашатай. Братья Милосердія. Солдаты Геслера и Ланцерберга. Поселяне, поселянки изъ лѣсныхъ городовъ.

Дѣйствіе первое [1]).

ЯВЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.

Высокій скалистый берегъ Фирвальштетскаго озера, противъ Швица. Озеро образуетъ бухту. Недалеко отъ берега хижина. Женни ѣдетъ въ лодкѣ. По ту сторону озера виднѣются зеленыя долины и деревни Швица.

---

[1]) Переводъ дается не дословный, а свободный

По лѣвую сторону отъ зрителей видны вершины скалъ, надъ которыми нависли облака; направо—снѣжныя горы. Еще до поднятія занавѣса слышенъ пастушій рожокъ, мычаніе коровъ и звонъ колокольчиковъ.

Женни (поетъ въ лодкѣ).

Прохлада водъ къ себѣ манитъ
И озеро сверкаетъ,
Рыбакъ на берегу лежитъ
И сладко засыпаетъ.
И слышитъ онъ сквозь сонъ,
Какъ чудный, тихій звонъ
Вдали, какъ звуки рая,
Пронесся, замирая.
И, въ упоеньи просыпаясь,
Онъ слышитъ, какъ волна, вздымаясь,
Его зоветъ: рыбакъ, ты мой,
И вѣчный ты найдешь покой
Въ моей хрустальной глубинѣ,
Въ холодномъ, непробудномъ снѣ.

Пастухъ (на горѣ).

Прощайте, поля и луга зеленый,
Согрѣтые солнца лучами!
Ужъ лѣто прошло, все голо вокругъ;
Пастухъ со своими стадами
Пріютъ на крутизнахъ и скалахъ найдетъ,
Вернется онъ къ вамъ, когда запоетъ,
Кукушка, когда раздадутся веселыя пѣсни,
Когда на лугахъ,
Журча и играя,
Въ весеннихъ цвѣтахъ,
Весеннія воды проснутся.

Охотникъ (появляется на противоположной горѣ).

Утесы гремятъ и тропинка дрожитъ,
Безъ страха охотникъ надъ бездной стоитъ.
Грядетъ онъ отважно
На снѣжныхъ поляхъ.
Все голо и дико
Въ тѣхъ горныхъ краяхъ.
Туманное море бѣлѣетъ подъ нимъ,
И городъ во мглѣ для него невидимъ.
Лишь зелень поляны, какъ солнечный лучъ,
Сквозитъ чрезъ прорвавшійся занавѣсъ тучъ.

(Картина мѣняется; въ горахъ раздается глухой рокотъ; тѣни облаковъ покрываютъ окрестности.

Руоди, рыбакъ, выходитъ изъ хижины. Верни, охотникъ, сходитъ со скалы. Куони, пастухъ, идетъ съ сумкой на плечахъ. Сеппи, его мальчикъ, слѣдуетъ за нимъ).

Руоди. Живѣе, Женни, собери сѣти! Небо заволокло тучами, вѣтеръ реветъ. И не замѣтишь, какъ буря подымется!

Куони. Будетъ дождь, землякъ! Видишь, съ какой жадностью мои овцы пожираютъ кормъ! какъ собака роетъ землю!

Верни. Рыба прыгаетъ въ водѣ, дикая утка то и дѣло ныряетъ. Быть бурѣ!

Куони (мальчику). Смотри, Сеппи, какъ бы скотъ не разбѣжался!

Сеппи. Лизель я узнаю по звонку.

Куони. Значитъ, всѣ здѣсь, потому что она обыкновенно заходитъ дальше всѣхъ.

Руоди. У васъ прекрасные звонки, любезный!

Верни. Скотъ тоже не дуренъ. Онъ вамъ принадлежитъ, землякъ?

Куони. Ну, я вовсе не такъ богатъ! Этотъ скотъ принадлежитъ моему господину Аттингаузену.

Руоди. Смотри! вонъ корова съ лентою на шеѣ! какъ это красиво!

Куони. Она и сама какъ бы сознаетъ это! стоитъ только снять съ нея ленту—и она перестанетъ ѣсть.

Руоди. Вы говорите глупости. Неразумное животное...

Верни. Ну, не говорите. У животныхъ есть тоже разумъ. Мы, охотники, ужъ это прекрасно знаемъ. Лани, напримѣръ, когда пасутся, всегда оставляютъ одну на сторожѣ; какъ только покажется охотникъ, она подаетъ сигналъ, и всѣ убѣгаютъ.

Руоди (пастуху). Вы гоните ужъ домой?
Куони. Да! На Альпахъ нѣтъ ужъ травы.
Верни. Счастливой дороги!
Куони. И вамъ того же желаю.
Руоди. Вонъ бѣжитъ сюда изо всѣхъ силъ какой-то человѣкъ.
Верни. Я его знаю: это Баумгартенъ изъ Альцельна.
Конрадъ Баумгартенъ (вбѣгаетъ, запыхавшись).
Баумгартенъ. Ради Бога, рыбакъ, лодку!
Руоди. Куда это вы такъ спѣшите?
Баумг. Отвяжите же!.. Вы спасете меня отъ смерти!.. Перевезите меня!..
Куони. Что съ вами, землякъ?
Верни. Кто васъ преслѣдуетъ?
Баумг. (рыбаку). Торопитесь же! скорѣе! За мной гонятся солдаты ландфогта. Я погибъ, если они поймаютъ меня.
Руоди. За что же преслѣдуютъ они васъ?
Баумг. Спасите раньше, а потомъ ужъ я разскажу вамъ все.
Верни. Что случилось? Вы обрызганы кровью!
Баумг. Королевскій фогтъ въ Росбергѣ...
Куони. Вольфеншиссенъ приказалъ за вами гнаться?
Баумг. Ну, этотъ не можетъ ужъ больше вредить: я убилъ его.
Всѣ (испуганно). Господи! что вы сдѣлали!
Баумг. Каждый поступилъ бы такъ на моемъ мѣстѣ. Я наказалъ этого негодяя за оскорбленіе моей чести, чести моей жены.
Куони. Развѣ фогтъ оскорбилъ васъ?
Баумг. Только Богъ и мой топоръ помѣшали ему удовлетворить свою похоть.
Верни. Вы убили его топоромъ?
Куони. О, разскажите намъ все, пока онъ станетъ отвязывать лодку.
Баумг. Я рубилъ въ лѣсу дрова, какъ вдругъ бѣжитъ ко мнѣ моя жена въ смертельномъ страхѣ. „Фогтъ въ нашемъ домѣ", говоритъ она, „онъ велѣлъ мнѣ приготовить баню, а послѣ того хотѣлъ меня изнасиловать; но я успѣла убѣжать къ тебѣ". Услыхавъ это, я бросился домой и положилъ его на мѣстѣ топоромъ.
Верни. Никто не можетъ васъ обвинить; вы иначе не могли поступить.
Куони. Тиранъ! Теперь ужъ онъ получилъ по заслугамъ! онъ этого, впрочемъ, давно заслужилъ за притѣсненія жителей Унтервальдена.
Баумг. Это сейчасъ сдѣлалось всѣмъ извѣстно и за мной послали погоню... Господи! пока мы говоримъ здѣсь, время уходитъ... (Гремитъ).
Куони. Живѣе, рыбакъ... Перевези его!
Руоди. Невозможно. На озерѣ подымается страшная буря. Вамъ прійдется переждать ее.
Баумг. Господи! Мнѣ невозможно ждать. Малѣйшее промедленіе для меня гибельно.
Куони. (Рыбаку). Съ Богомъ, товарищъ! Нужно вѣдь помочь ближнему! Съ каждымъ изъ насъ можетъ тоже самое случиться. (Гремитъ снова).
Руоди. Вы видите сами, какъ озеро вздулось. Я не въ силахъ бороться съ такой бурей.
Баумг. (обнимаетъ ему колѣни). Сжальтесь надо мной! Богъ васъ наградитъ за это!
Верни. Здѣсь вопросъ жизни или смерти. Будь же человѣкомъ, рыбакъ.
Куони. Вѣдь, это отецъ семейства: у него жена, дѣти.
Руоди, А я развѣ не рискую жизнью, у меня развѣ нѣтъ жены, дѣтей, какъ и у него!.. Посмотрите, что дѣлается на озерѣ. Я бы охотно спасъ его, но это рѣшительно невозможно; вы и сами вѣдь видите это.
Баумг. (все еще на колѣняхъ). Значитъ, я долженъ погибнуть, въ то время, какъ спасительный берегъ такъ близокъ... Вонъ онъ! Я вижу его ясно отсюда, мой голосъ тамъ слышенъ, вотъ лодка, на которой я могъ бы переправиться,—и все-таки я здѣсь, оставленъ всѣми, безпомощенъ!
Куони. Кто это идетъ?
Верни. Это Телль изъ Бюрглена.
Входитъ Телль, вооруженный лукомъ.
Телль. Кто это молитъ здѣсь о помощи?
Куони. Это житель Альцельна; онъ, защищая свою честь, убилъ Вольфеншиссена, фогта въ Росбергѣ. Солдаты ландфогта гонятся за нимъ. Онъ молитъ рыбака перевезти его, но тотъ боится бури и не хочетъ ѣхать.
Руоди. Вотъ Телль тоже прекрасный гребецъ. Пусть онъ скажетъ, можно ли пуститься теперь въ путь.
Телль. Тамъ, рыбакъ, гдѣ нѣтъ выхода, нужно на все рѣшиться. (Страшный громъ. Озеро сильно волнуется).
Руоди. Чтобы я бросился теперь въ этотъ омутъ? Ну, на это способенъ только сумасшедшій.

Телль. Храбрый человѣкъ менѣе всего думаетъ о самомъ себѣ. Положись на Бога и спаси несчастнаго!

Руоди. Совѣтовать-то, стоя на сушѣ, легко. Вотъ лодка, вотъ озеро! Не угодно ли попытаться!

Телль. Озеро можетъ еще пощадить, а отъ ландфогта, ты знаешь вѣдь, не жди пощады. Спаси его!

Верни и Куони. Спаси его! спаси!

Руоди. Да еслибъ это былъ даже мой братъ или родной сынъ, я бы и тогда не рѣшился на это. Сегодня день Симона—Іуды, и озеро ждетъ своей жертвы.

Телль. Ну, болтать здѣсь не мѣсто! Время идетъ впередъ. Нужно же, наконецъ, подать помощь этому человѣку. Скажи же, рыбакъ, ѣдешь ты?

Руоди. Нѣтъ, не могу!

Телль. Ну, такъ давай же лодку! Попробую-ка я перевезть его.

Куони. О, храбрый Телль!

Верни. Вотъ смѣльчакъ!

Баумг. Вы мой ангелъ-хранитель, Телль!

Телль. Я могу васъ спасти отъ ландфогта, но отъ бури пусть спасетъ васъ Господь. Все-таки лучше погибнуть по волѣ Бога, чѣмъ отъ руки человѣка! (Пастуху). Утѣшьте, землякъ, мою жену, если со мной случится бѣда. Я не могъ не сдѣлать этого. (Прыгаетъ въ лодку).

Куони (рыбаку). И не стыдно вамъ! Телль рѣшается пуститься въ озеро, а вы боитесь.

Руоди. Ну, съ Теллемъ никто не сравняется. У насъ, въ горахъ, другого такого не найти.

Верни (взойдя на скалу). Онъ уже оттолкнулъ отъ берега... Богъ пусть поможетъ тебѣ, храбрецъ! Смотри, какъ лодка прыгаетъ по волнамъ.

Куони (на берегу). Однако, его что-то не видно, волна залила его. Постой, вонъ онъ опять выплылъ!

Сеппи. Вотъ мчится сюда отрядъ ландфогтовыхъ солдатъ.

Куони. Да, это они! Слава Богу, что онъ во время подоспѣлъ сюда.

Отрядъ солдатъ Ландербергера.

Первый солд. Выдайте намъ убійцу, котораго вы скрыли у себя.

Второй. Онъ здѣсь, напрасно вы его прячете.

Куони и Руоди. Кого вамъ, господа, нужно?

Первый (увидѣвъ лодку). Что я вижу! Чортъ!..

Верни (сверху). Это вы того ищете, что въ лодкѣ? Скачите за нимъ. Вы еще, пожалуй, нагоните его, если дадите шпоры своимъ лошадямъ.

Второй. Проклятье! Онъ бѣжалъ!

Первый (пастуху и рыбаку). Это вы помогли ему убѣжать. Вы ужъ отвѣтите за это... Мы разгонимъ ваши стада, зажжемъ дома ваши! (Уходитъ).

Сеппи (убѣгаетъ). О, мои овечки!

Куони (уходитъ за нимъ). О горе, мои стада!

Верни. Варвары!

Руоди (ломаетъ руки). Праведное небо! Когда же, наконецъ, придетъ избавитель этой страны? (Уходитъ за ними).

Дѣйствіе второе.

ЯВЛЕНІЕ ПЕРВОЕ.

Замокъ барона Аттингаузена.

Готическій залъ, украшенный щитами и шлемами. Баронъ, 80-ти лѣтній старикъ, высокаго роста. Куони и еще шесть слугъ окружаютъ его, держа въ рукахъ грабли и косы. Ульрихъ фонъ-Руденцъ входитъ въ рыцарскомъ костюмѣ.

Руденцъ. Я здѣсь, дядя! Что вамъ угодно?

Аттингаузенъ. Позволь мнѣ прежде по старому обычаю выпить съ моими слугами. (Пьетъ изъ бокала и передаетъ его другимъ). Прежде я самъ бывалъ съ ними на полѣ и смотрѣлъ за ихъ работой, теперь же я гожусь только въ дворецкіе. Солнце ко мнѣ не приходитъ, а я самъ не могу уже пойти за нимъ въ горы. Итакъ, что день, то кругъ мой все уже и уже становится; я движусь все медленнѣе въ немъ. Теперь я—только тѣнь своя, а скоро отъ меня останется только одно имя.

Куони (даетъ Руденцу бокалъ). Не угодно ли? (Руденцъ медлитъ). Пейте же скорѣе.

Аттинг. Ступайте, дѣти! Вечеромъ, когда освободитесь, приходите, потолкуемъ тогда о дѣлахъ. (Слуги уходятъ). Я вижу, ты собрался въ Альторфскій замокъ?

Руд. Да, дядя, и я больше не могу медлить...

Аттинг. (садится). Куда же это ты такъ спѣшишь? Неужели у тебя такъ мало времени, что ты не можешь даже удѣлить своему старому дядѣ нѣсколько минутъ?

Руд. Да я вѣдь вижу, что вы во мнѣсо всѣмъ не нуждаетесь, я почти, какъ чужой, въ этомъ домѣ.

Аттинг. (продолжительно на него омотритъ). Да, къ сожалѣнію, это такъ. Къ сожалѣнію, родина тебѣ ужъ давно чужда! Ульрихъ! Ульрихъ! Я тебя не узнаю. Ты весь въ шелку, ты гордо носишь на головѣ павлиньи перья, пурпуровый плащъ покрываетъ твои плечи! Съ презрѣніемъ смотришь ты на поселянина, тебя стыдитъ его привѣтъ.

Руд. Я охотно оказываю ему должное...

Аттинг. Вся страна подпала тяжкому гнѣву государя; сердце всякаго исполнено горя отъ тиранискаго насилія, которое намъ приходится сносить... Но общее страданіе не трогаетъ только тебя одного; ты, напротивъ того, почти на сторонѣ враговъ своего отечества, смѣешься надъ неечастьями нашими; ты гонишься только за удовольствіями, ищешь милостей государя, въ то время, какъ твое отечество обливается кровью подъ тяжкимъ игомъ.

Руд. Отечество терпитъ притѣсненія? А почему? Кто привелъ его къ такой бѣдѣ? Стоило сказать только слово, чтобы избавиться отъ этого ига, чтобы государь сдѣлался милостивѣе. Горе тѣмъ, кто закрываетъ народу глаза и мѣшаетъ его счастью. Изъ-за своихъ личныхъ выгодъ они не допускаютъ, чтобы лѣсные кантоны присягнули Австріи, какъ это сдѣлали всѣ прочіе кантоны. Хорошо имъ сидѣть въ своихъ замкахъ; они хотятъ имѣть своимъ господиномъ государя, но только такъ, чтобы совсѣмъ не имѣть господина.

Аттинг. И мнѣ приходится выслушивать это изъ твоихъ устъ!

Руд. Вы сами вызвали меня на это, такъ дайте жъ высказаться. Скажите, дядя, какую роль играете вы сами здѣсь? Неужели для вашей гордости достаточно—быть здѣсь барономъ и управлять этими пастухами? Неужели же лучше быть пэромъ надъ своими слугами и засѣдать въ судѣ съ крестьяниномъ, чѣмъ быть на службѣ государя и жить при его блестящемъ дворѣ?

Аттинг. Ахъ, Ульрихъ, Ульрихъ! Я узнаю въ твоихъ словахъ голосъ обольщенія! Оно отравило твое сердце, поразило твой слухъ.

Руд. Да, я не скрываю: въ глубинѣ души мнѣ очень больно было слышать насмѣшки чужеземцевъ... Но я не могу долѣе вынести этого бездѣлья здѣсь; тогда какъ всѣ молодые дворяне изъ окрестностей собираются подъ знаменами Габсбурговъ, я остаюсь здѣсь, праздный. Въ другихъ мѣстахъ совершаются дѣянія, тамъ за этой горой цѣлый міръ славы, а у меня доспѣхи заржавѣли. Въ наши долины не долетаютъ ни звуки военной трубы, ни призывный кликъ герольда на турниръ; здѣсь только и слышишь однообразный звонъ колокольчиковъ и пастушью свирѣль.

Аттинг. Слѣпецъ, обманутый мишурнымъ блескомъ, презирай страну родную! Стыдись старыхъ священныхъ обычаевъ твоихъ предковъ! Когда-нибудь съ горькими слезами будешь ты стремиться на родину къ отцовскимъ горамъ, эта самая пастушья мелодія, если тебѣ придется услышать ее на чужбинѣ, заставитъ тебя не мало страдать. О, любовь къ странѣ родной могуча. Не для тебя этотъ обманчивый свѣтъ! Тамъ при дворѣ государя ты со своимъ вѣрнымъ сердцемъ навѣки останешься чуждымъ всему. Свѣтъ требуетъ не такихъ добродѣтелей, какія ты здѣсь, въ нашихъ долинахъ, пріобрѣлъ. Пойди, продай свою свободу, сдѣлайся вассаломъ, тогда какъ могъ бы самъ быть господиномъ въ своихъ наслѣдственныхъ земляхъ. Ахъ, Ульрихъ! Останься здѣсь, не ходи въ Альторфъ! О, не оставляй ты святого дѣла твоей родины! Я—послѣдній въ родѣ, со мной онъ пресѣчется. Вотъ шлемъ и щитъ: ихъ должны положить мнѣ въ могилу. Неужели же мнѣ придется думать въ мой предсмертный часъ, что ты только ждешь моей смерти, чтобы принять отъ Австріи въ качествѣ вассала всѣ мои имѣнія, полученныя мною отъ Бога.

Руд. Совершенно напрасно противимся мы государю. Онъ владѣетъ міромъ: неужели же мы въ состояніи будемъ прорвать ту цѣпь земель, которою онъ окружилъ насъ? Ему принадлежатъ всѣ рынки, торговые пути, суды и даже съ табуновъ готтардскихъ беретъ онъ подать. Мы охвачены его владѣніями, какъ сѣтью. Можетъ-ли защитить насъ государство? Оно само не въ силахъ противостоять возрастающему могуществу Австріи. Никакой государь не можетъ намъ помочь, если Богъ намъ не поможетъ. Можно ли придавать значеніе слову государей, если они могутъ, нуждаясь въ деньгахъ во время войны, продать и заложить всѣ города, находящіеся подъ покровительствомъ имперіи? Нѣтъ, дядя! Гораздо полезнѣе и предусмотрительнѣе будетъ въ такія тяжелыя времена раздоровъ быть подъ чьимъ нибудь могущественнымъ покровительствомъ. Императорская корона переходитъ отъ рода

къ роду и она плохо помнитъ своихъ вѣрныхъ слугъ; а заслужить предъ могучимъ государемъ—значитъ сдѣлать хорошій посѣвъ на будущее время.

Аттинг. Однако, ты хочешь быть разумнѣе своихъ благородныхъ предковъ, которые готовы были пожертвовать своей жизнью и добромъ за дорогую свободу. Ты можешь въ Люцернѣ узнать, какъ тяжко австрійское владычество нашему отечеству. Они придутъ, пересчитаютъ овецъ и скотъ, размежуютъ Альпы, запретятъ намъ охотиться въ нашихъ свободныхъ лѣсахъ, поставятъ на нашихъ мостахъ, у нашихъ воротъ свои шлагбаумы, будутъ пріобрѣтать новыя земли на счетъ нашей бѣдности и выигрывать сраженія нашими силами. Нѣтъ, ужъ если намъ придется пролить свою кровь, такъ лучше за себя: дешевле намъ тогда обойдется свобода, чѣмъ рабство.

Руд. Что значитъ нашъ пастушескій народъ противъ войскъ Альбрехта!

Аттинг. Учись, мой сынъ, лучше понимать этихъ пастуховъ! Я ихъ прекрасно знаю; мнѣ приходилось предводительствовать ими въ битвахъ, я видѣлъ, какъ они бились при Фавенцѣ. Пусть-ка попробуютъ положить на насъ ярмо, котораго мы не пожелаемъ нести! Почувствуй же, къ какому племени ты принадлежишь! Не отдавай своего драгоцѣннаго достоинтсва за мишурный блескъ... Быть главою свободнаго народа, который добровольно подчиняется тебѣ, который охотно пойдетъ за тобой на жизнь и смерть—вотъ въ чемъ должна быть твоя гордость! Старайся еще болѣе привязаться къ отечеству. Здѣсь корни твоей силы проникли глубоко, тамъ же, въ чужой странѣ, ты будешь одинокъ и слабъ, какъ тростникъ, котораго малѣйшая буря можетъ сломить. О, ты давно ужъ не былъ съ нами, останься же здѣсь хоть на сегодня, только сегодня не ходи въ Альторфъ... Слышишь? только лишь сегодня!.. Только лишь одинъ день подари ты своимъ! (хватаетъ его за руку).

Руд. Я слово далъ... пустите меня... я связанъ!

Аттинг. (отпуская его руку). Ты связанъ? Да, несчастный, ты связанъ не словомъ, не клятвой, а сѣтями любви (Руденцъ отворачивается въ него). Прячься сколько хочешь. Тебя тянетъ въ замокъ намѣстника, на имперскую службу Берта фонъ-Брунекъ. Ты хочешь получить ея руку измѣною отечеству? Тебя хотятъ обмануть: чтобы привлечь тебя, тебѣ показываютъ невѣсту; но она не для тебя.

Руд. Ну, довольно я ужъ слышалъ. Прощайте! (уходитъ).

Аттинг. Безумецъ, останься! Онъ ушелъ! И я не въ силахъ удержать, спасти его!.. Такъ измѣнилъ отечеству и Вольфеншиссенъ, то же сдѣлаютъ и другіе: вліяніе чужеземцевъ, все болѣе и болѣе распространяющееся въ нашихъ горахъ, отнимаетъ у насъ нашу молодежь. О, будь проклятъ тотъ часъ, когда чужеземцы впервые явились въ этихъ мирныхъ долинахъ, чтобы уничтожить прежніе простые нравы! Новое впередъ тѣснится съ силой, а старое, почтенное, уступаетъ ему мѣсто. Теперь другія времена и выростаетъ новое, иначе мыслящее поколѣніе! Зачѣмъ же я здѣсь? Всѣ, съ кѣмъ я жилъ давно въ могилѣ! мой вѣкъ уже тоже тамъ; счастливъ, кто умеръ...

Космографія.

Глава VII. Движеніе земли вокругъ солнца; слѣдствія вытекающія изъ двоякаго движенія земли.

§ 37. Гипотеза древнихъ и гипотеза Коперника.

По отношенію къ видимому движенію солнца вокругъ земли, какъ и по отношенію къ суточному движенію небеснаго свода (глава V, вып. 28-ой), существуютъ двѣ гипотезы. *Гипотеза древнихъ* гласитъ, что солнце дѣйствительно обходитъ вокругъ земли въ 1 годъ, а земля неподвижна; *гипотеза Коперника*, напротивъ, утверждаетъ, что солнце неподвижно, годовое же его движеніе есть зрительная иллюзія, зависящая отъ годового обращенія земли вокругъ солнца. Первая гипотеза мало вѣроятна, такъ какъ во-1-хъ, объемъ и масса солнца гораздо больше объема и массы земли, а прямое наблюденіе и законы механики показываютъ, что всегда меньшее тѣло обращается вокругъ большаго, а не наоборотъ; во-2-хъ, принимая эту гипотезу, трудно удовлетворительно объяснить движеніе планетъ и кометъ. За вѣроятность второй гипотезы говоритъ прежде всего то, что всѣ видимыя явленія остаются тѣми же при предположеніи солнца неподвижнымъ, а земли движущейся вокругъ него. Дѣйствительно, пусть «S» (рис. 54) есть солнце, вокругъ котораго вращается земля T_1 (по направленію, указанному стрѣлкой отъ W къ O); кругъ S_1 S_2 S_3—небесный сводъ. Въ тотъ моментъ, когда земля находится въ положеніи T_1, наше зрѣніе относитъ солнце (т.-е. видитъ) въ точкѣ S_1 небеснаго свода; когда земля перейдетъ въ положеніе T_2, то солнце будетъ проектироваться нашимъ зрѣніемъ уже въ точкѣ S_2 небеснаго свода; изъ T_3 мы солнце будемъ видѣть въ S_3... и т. д. Изъ этого ясно, что при движеніи земли солнце *кажется* перемѣщающимся по небесному своду

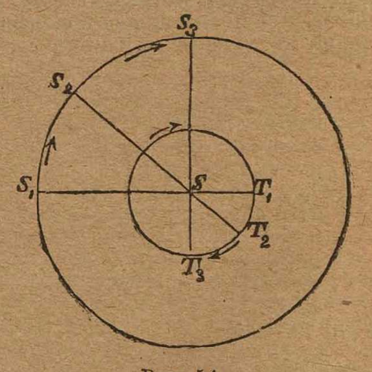


Рис. 54.

по тому же направленію и съ тою же скоростью [1]), съ какою дѣйствительно перемѣщается земля. Слѣдовательно, надо принять, что *земля описываетъ въ своемъ движеніи вокругъ солнца* [2]) *эллипсисъ, въ одномъ изъ фокусовъ котораго находится солнце.* Плоскость этого эллипсиса составляетъ съ плоскостью экватора уголъ въ 23° 27′. (Ось земли всегда встрѣчаетъ небесный сводъ въ одной и той же точкѣ [3]); чтобы это было возможно при допущеніи гипотезы Коперника, необходимо предположить, что во-1-хъ, *при движеніи земли вокругъ солнца ось земли всегда остается параллельно самой себѣ и,* во-2-хъ, *размѣры земной орбиты ничтожны по сравненію съ ея разстояніемъ отъ звѣздъ.*

Уголъ между земной осью и плоскостью экватора = 90°, уголъ между плоскостью земной орбиты и поверхностью экватора = 23°27′; слѣдовательно, *уголъ между земной осью и плоскостью земной орбиты* = 90° — — 23°27′ = 66°33′.

Прежде чѣмъ перейти къ доказательствамъ движенія земли, покажемъ еще, какъ объясняются при допущеніи гипотезы Коперника моменты солнцестояній и равноденствій. Пусть T_1, T_2, T_3, T_4 (рис. 55-ый) есть эллипсисъ, описываемый землей (точнѣе ея центромъ) вокругъ солнца «S», находящагося въ фокусѣ. Плоскость земной орбиты и плоскость экватора пересѣкаются по линіямъ $\alpha_1\beta_1$, $\alpha_2\beta_2$, $\alpha_3\beta_3$, и т. д., параллельнымъ между собой и называемымъ *равноденственными*. Линія (радіусъ—векторъ), соединяющая центръ солнца съ центромъ земли, очевидно, образуетъ съ равноденственными линіями различные углы. При положеніи T_1 земли линія ST_1 (радіусъ-векторъ) перпендикулярна равноденственной линіи $\alpha_1\beta_1$ и тогда уголъ между радіусомъ векторомъ и плоскостью экватора наибольшій и равенъ углу наклоненія плоскости эклиптики къ плоскости экватора, т. - е. = 23°27′; слѣдовательно, склоненіе солнца при такомъ положеніи земли = — 23°27′ и этотъ моментъ будетъ моментомъ *зимняго солнцестоянія. Когда земля продвинется по орбитѣ на 180°* и придетъ въ положеніе T_3, то наступитъ моментъ *лѣтняго солнцестоянія.* Въ положеніяхъ земли T_2 и T_4 радіусъ—векторъ (линія ST_2 ST_4) совпадаетъ съ равноденственными линіями и находится въ плоскости экватора; слѣдовательно, эти моменты соотвѣтствуютъ *моментамъ равноденствія*: въ T_2—наступаетъ моментъ *весенняго*, а въ T_3—*осенняго* равноденствія.

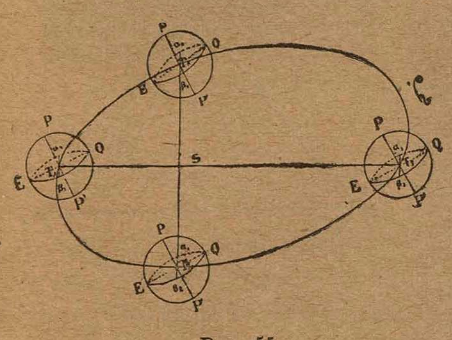


Рис. 55.

[1]) Скорость та же, такъ какъ въ одинъ и тотъ же промежутокъ времени уголъ дѣйствительнаго перемѣщенія земли равенъ углу кажущагося перемѣщенія солнца.

[2]) А не солнце вокругъ земли, какъ говорилось въ предшествующей главѣ.

[3]) Около полярной звѣзды.

Теперь обратимся къ доказательствамъ движенія земли вокругъ солнца, а именно къ: а) *годичному параллаксу звѣздъ* и в) *аберраціи свѣта.*

§ 38. Годичный параллаксъ звѣздъ.

Если гипотеза Коперника правильна и земля дѣйствительно не стоитъ неподвижно, а описываетъ около солнца кругъ (точнѣе слабо сплющенный эллипсисъ) радіусомъ въ 140 милл. верстъ, то картина неба въ различные моменты года должна измѣняться, такъ какъ мы смотримъ на небо изъ различныхъ точекъ пространства [1]). Дѣйствительно, пусть T, T_1, T_2, T_3 эклиптика (рис. 56-ой), E—звѣзда въ полюсѣ эклиптики; когда мы смотримъ на эту звѣзду изъ точки T, то она намъ кажется находящейся въ точкѣ «e» небеснаго свода; изъ точки T_2 мы ту же звѣзду видимъ въ точкѣ «e_2» небеснаго свода и т. д., словомъ, звѣзда описываетъ на небѣ эллипсисъ «e e_1e_2», подобный эллипсису, описываемому землей вокругъ солнца. Ясно, что чѣмъ ближе [2]) звѣзда, тѣмъ эллипсисъ ,описываемый ею будетъ больше. *Уголъ* TES, *подъ которымъ со звѣзды былъ бы виденъ радіусъ земной орбиты, называется годичнымъ параллаксомъ*; его существованіе, очевидно, является непремѣннымъ слѣдствіемъ движенія земли вокругъ солнца. Послѣдователи Коперника долгое время, несмотря на тщательныя наблюденія, не могли опредѣлить годичнаго параллакса ни одной звѣзды и это приводило ихъ къ предположенію, что размѣры земной орбиты безконечно малы по сравненію съ разстояніемъ земли отъ звѣздъ. Но усовершенствованіе астрономическихъ инструментовъ и способовъ наблюденія въ XIX вѣкѣ дало возможность *Бесселю*, а затѣмъ *Струве* найти годичный параллаксъ нѣкоторыхъ звѣздъ. Зная параллаксъ (∠TES), изъ треугольника TES (въ немъ извѣстно еще TS—разстояніе земли отъ солнца) можно опредѣлить разстояніе звѣзды (ET) отъ земли на основаніи тригонометрической формулы: катетъ равенъ гипотенузѣ, помноженной на Sin противолежащаго угла; слѣдовательно, TS = TE. Sin p, откуда $TE = \frac{TS}{\text{Sin p}}$. Помощью этой формулы были опредѣлены разстоянія отъ земли нѣкоторыхъ звѣздъ и они оказались такъ громадны, что ихъ даже трудно себѣ представить. Такъ разстояніе звѣзды α изъ созвѣздія Центавра = =38.500.000.000.000; разстояніе же Веги отъ земли таково, что свѣтъ [3]) ея доходитъ доземли въ 22 года.

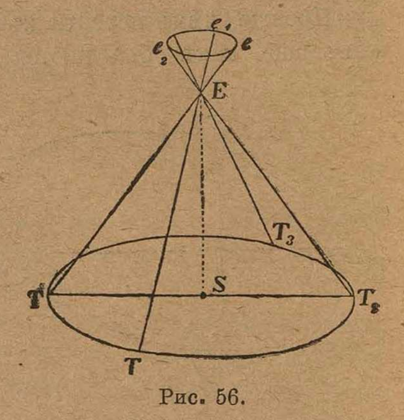


Рис. 56.

---

[1]) См. § 35 (вып. 28-го) объясненіе параллактическаго смѣщенія.

[2]) См. тамъ-же.

[3]) Напомнимъ, что свѣтъ проходитъ около 17 милліоновъ верстъ въ минуту.

§ 39. Аберрація свѣта.

Астрономъ *Брадлей*, измѣряя годичный параллаксъ различныхъ звѣздъ, обнаружилъ, что наблюдаемыя имъ звѣзды дѣйствительно смѣщаются, описывая за годъ на небѣ небольшой эллипсисъ; но расположеніе и размѣръ эллипсиса, описываемаго каждой звѣздой, оказались не совпадающими съ теоретически вычисленными; и отсюда Брадлей сдѣлалъ тотъ выводъ, что, очевидно, это смѣщеніе зависитъ не только отъ годичнаго параллакса, а и отъ нѣкоторой другой причины; этой же послѣдней является *аберрація свѣта*, возможная только при движеніи земли вокругъ солнца. Для объясненія этого явленія возьмемъ такой примѣръ; допустимъ, что идетъ дождь, капли котораго падаютъ совершенно вертикально; если мы стоимъ, то зонтъ приходится держать (см. рис. 57-ой) вертикально; если мы идемъ, то намъ приходится держать зонтъ впереди съ нѣкоторымъ *наклономъ* и тѣмъ большимъ, чѣмъ быстрѣй мы идемъ; вообще, чѣмъ *скорѣй движется* человѣкъ, тѣмъ болѣе *наклонными кажутся* ему струи *дождя. То же явленіе можно наблюдать изъ окна вагона*: когда онъ стоитъ, то струи льются по стеклу вертикально; когда же онъ ѣдетъ, то струи *наклоняются навстрѣчу движенія* поѣзда. Точно также, если бы земля была неподвижна, то свѣтъ отъ звѣздъ не измѣнялъ бы своего направленія; но земля движется и потому свѣтъ отъ звѣздъ, подобно струямъ дождя, долженъ казаться идущимъ по наклонному (навстрѣчу движенія земли) направленію, и такъ какъ о положеніи предмета глазъ судитъ по тому направленію, по которому идутъ свѣтовые лучи, то каждую звѣзду мы видимъ не на истинномъ ея мѣстѣ, а она намъ кажется отклонившейся на нѣкоторый уголъ. Дѣйствительно, пусть «S» (рис. 58-ой) звѣзда, лучи отъ которой идутъ перпендикулярно плоскости земной орбиты; земля, положимъ, движется по направленію стрѣлки со скоростью TT_1; T_1C есть скорость движенія свѣта; построивъ параллелограммъ скоростей [1]) T_1CB, найдемъ, что звѣзда будетъ видна по направленію S_1T_1 и уголъ $S_1T_1S = a$ представляетъ величину аберраціи; изъ прямоугольнаго треугольника BCT_1 имѣемъ, согласно правиламъ тригонометріи, $BC = T_1C.\ tga$, откуда находимъ, что $tga = \frac{BC}{T_1C}$. Но BC — скорость движенія земли; ее нетрудно опредѣлить: земля въ годъ проходитъ кругъ радіуса въ 140.000.000 верстъ; слѣдовательно, въ секунду она



Рис. 57.

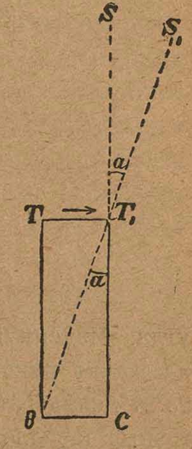


Рис. 58.

[1]) См. въ курсѣ физики отдѣлъ о сложеніи скоростей.

пробѣгаетъ около 28 верстъ; T_1C—скорость свѣта; она извѣстна изъ физики и равна 280.000 верстъ въ секунду. Подставивъ въ формулу $Tga = \frac{BC}{T_1C}$ значенія BC и T_1C, найдемъ, что $Tga = \frac{28}{280000} = \frac{1}{10000}$, откуда помощью тригонометріи найдемъ, что $a = 20'',5$. Значитъ, звѣзда, лежащая въ полюсѣ эклиптики, должна описывать въ теченіе года кругъ радіуса въ 20",5, что подтверждается наблюденіями и потому является доказательствомъ движенія земли вокругъ солнца.

§ 40. Дни и ночи.

Двоякое движеніе земли: а) вращательное вокругъ оси и в) поступательное вокругъ солнца является причиной , какъ смѣны дней и ночей, такъ и перемѣны временъ года. Солнцемъ освѣщается только обращенная къ нему половина земли. *Плоскость, проведенная черезъ центръ земли перпендикулярно къ прямой* ST (рис. 59), *соединяющей центръ земли и солнца, отдѣляетъ освѣщенную часть земли отъ неосвѣщенной и называется свѣтораздѣльною.* Благодаря вращенію земли каждая ея точка переходитъ поочередно изъ неосвѣщенной части въ освѣщенную, въ зависимости отъ чего въ этой точкѣ будетъ день или ночь [1]).

Уголъ между свѣтораздѣльною плоскостью и осью земли—уголъ mTp (см. рис. 59, положеніе 1-ое) *равенъ склоненію солнца*, т.-е. углу $\angle aTq$, такъ какъ эти углы имѣютъ одно и то же дополненіе $\angle pTa$ до прямого

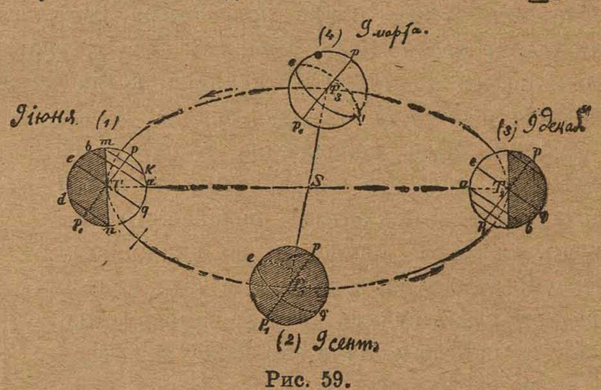


Рис. 59.

угла. Максимумъ склоненія равенъ 23°27'; значитъ, *свѣтораздѣльная плоскость* никогда не можетъ удалиться отъ полюсовъ больше, чѣмъ на 23°27'; слѣдовательно, *свѣтораздѣляная плоскость всегда* пересѣкаетъ суточные параллели мѣстъ, отстоящихъ отъ полюсовъ болѣе, чѣмъ на 23°27', т.-е. мѣстъ между 66°33' сѣверн. широты и 66°33' южной широты. Суточныя же параллели мѣстъ, отстоящихъ отъ полюса на 23°27' и менѣе, т.-е. всѣхъ мѣстъ между полярными кругами и полюсами, свѣтораздѣльная плоскость пересѣкаетъ *не всегда*. Слѣдствіемъ этого является то, что *во всѣхъ мѣстахъ, широта которыхъ меньше 66°33', обязательно въ теченіе сутокъ происходитъ смѣна дня и ночи. Въ мѣстахъ же, широта кото-*

[1]) Ясно, что днемъ солнце находится надъ горизонтомъ мѣста, а ночью подъ горизонтомъ.

рыхъ равна или больше 66°33′, такой смѣны дня и ночи въ теченіе однѣхъ сутокъ можетъ и не быть, а именно тогда, когда суточная параллель даннаго мѣста не пересѣкается свѣтораздѣльною плоскостью, вслѣдствіе чего это мѣсто не переходитъ изъ неосвѣщенной части земли въ освѣщенную, а остается все время въ теченіе сутокъ въ той или другой части. (На рисункѣ 59 схематически изображено положеніе земли на земной оси въ моменты лѣтняго (1) и зимняго (3) солнцестояній, весенняго (4) и осенняго (2) равноденствій.

Въ моментъ лѣтняго солнцестоянія (положеніе 1) склоненіе солнца = =23°27′, такъ что оно находится въ зенитѣ для суточной параллели «ab», являющейся тропикомъ рака; свѣтораздѣльная плоскость «mn» проходитъ черезъ центръ земли и потому дѣлитъ экваторъ пополамъ; въ силу этого *на экваторѣ день равенъ ночи*; мѣста къ сѣверу отъ экватора, какъ видно по рисунку, находятся большую часть сутокъ въ освѣщенной половинѣ земли и потому въ нихъ *день больше ночи*; въ мѣстахъ на параллели «km» (сѣверный кругъ) *ночи вовсе не будетъ*. Въ южномъ полушаріи картина обратная: въ мѣстахъ между экваторомъ и южнымъ полярнымъ кругомъ «dn» день меньше ночи, а за южнымъ полярнымъ кругомъ дня совсѣмъ не будетъ.

Когда земля придетъ [1]) въ положеніе 3-ье, то наступитъ *моментъ зимняго солнцестоянія*; тогда солнце будетъ въ зенитѣ мѣстъ на суточной параллели «ab», являющейся тропикомъ Козерога; на экваторѣ опять день равенъ ночи; въ мѣстахъ между экваторомъ и сѣвернымъ полярнымъ кругомъ, какъ видно изъ чертежа, день будетъ меньше ночи, а за сѣвернымъ полярнымъ кругомъ будетъ сплошная ночь; въ южномъ же полушаріи картина совершенно обратная.

Въ моментъ *весенняго равноденствія* (4-ое положеніе) свѣтораздѣльная плоскость сливается съ осью земли, такъ какъ и ось въ этомъ положеніи перпендикулярна къ линіи ST_3; значитъ, ST_3 совпадаетъ съ плоскостью экватора; слѣдовательно, склоненіе солнца равно 0 и оно будетъ въ зенитѣ мѣстъ, лежащихъ на экваторѣ. Такъ какъ свѣтораздѣльная плоскость совпадаетъ съ осью земли, то она дѣлитъ всѣ параллели пополамъ, вслѣдствіе чего *на всей землѣ день будетъ равенъ ночи*, такъ какъ каждая точка земли будетъ находиться столько же времени въ освѣщенномъ, сколько и въ темномъ пространствѣ. Подобная же картина будетъ и въ положеніи 2-омъ земли въ моментъ *осенняго* равноденствія. Изъ сказаннаго выше ясно, что, въ то время, какъ на экваторѣ день всегда равенъ ночи, въ мѣстахъ между экваторомъ и полярнымъ кругомъ, напротивъ, день бываетъ равенъ ночи только два раза въ годъ, при чемъ измѣненіе продолжительности дня въ *сѣверномъ полушаріи* таково: въ моментъ весенняго равноденствія (9-го марта) день равенъ ночи, затѣмъ день постепенно увеличивается и наибольшей величины достигаетъ въ моментъ лѣтняго солнцестоянія (9 іюня), далѣе день начинаетъ уменьшаться и вновь становится равнымъ ночи въ моментъ осенняго равноденствія (9 сентября); продолжая уменьшаться, день становится наименьшимъ въ моментъ зимняго солнцестоянія (9 декабря); послѣ этого онъ вновь

---

[1]) Она движется по направленію стрѣлки на рисункѣ 59-мъ.

начинаетъ увеличиваться съ тѣмъ, чтобы, къ моменту весенняго равноденствія, стать равнымъ ночи. Въ южномъ полушаріи процессъ измѣненія продолжительности дня, будучи совершенно противоположнымъ по порядку, по существу же остается тѣмъ же самымъ. Въ мѣстахъ же за полярными кругами нѣсколько мѣсяцевъ, недѣль или сутокъ, солнца или вовсе не бываетъ видно (безпрерывная ночь), или же, наоборотъ, оно не скрывается надъ горизонтомъ (непрерывный день); и, на полюсахъ день и ночь, какъ это видно по рисунку длятся по полугоду.

§ 41. Времена года; термическіе пояса.

Средняя температура различныхъ временъ года зависитъ отъ количества солнечной теплоты, получаемой землей въ данный періодъ. *Количество солнечной теплоты, получаемой единицей земной поверхности въ единицу времени, называется инсоляціей.* Суточная инсоляція зависитъ отъ: 1) разстоянія земли отъ солнца; 2) отъ угла паденія солнечныхъ лучей, и 3) отъ продолжительности дня [1]). Такъ какъ земная орбита представляетъ собой настолько мало сплюснутый эллипсисъ, что онъ приближается къ кругу, то измѣненіе разстоянія земли отъ солнца, являясь очень незначительнымъ, чрезвычайно мало вліяетъ на измѣненіе инсоляціи. Измѣненіе угла паденія солнечныхъ лучей имѣетъ болѣе значительное вліяніе на суточную инсоляцію; изъ физики извѣстно, что съ увеличеніемъ угла паденія лучей, т.-е. съ приближеніемъ ихъ къ перпендикулярному (къ плоскости паденія) направленію, количество теплоты, даваемое ими, увеличивается; значитъ, *инсоляція увеличивается съ уменьшеніемъ зенитнаго разстоянія солнца.* Наконецъ, наибольшее значеніе имѣетъ продолжительность дня, при чемъ, очевидно, *суточная инсоляція прямо пропорціональна продолжительности дня.*

Итакъ, количество теплоты, получаемой единицей земной поверхности въ теченіе сутокъ (суточная инсоляція), увеличивается: а) съ увеличеніемъ продолжительности дня и в) съ уменьшеніемъ зенитнаго разстоянія, а такъ какъ продолжительность дня наибольшая лѣтомъ и весною, и въ эти же времена года зенитное разстояніе солнца наименьшее, то двѣ причины, соединяясь вмѣстѣ, ѣлаютъ инсоляцію лѣта и весны значительно большей, чѣмъ инсоляція зимы и осени. Далѣе, температура каждаго времени года зависитъ не только отъ нагрѣвательнаго дѣйствія солнца въ данный промежутокъ времени, но и въ непосредственно ему предшествующій; такъ, хотя весною зенитное разстояніе и продолжительность дня измѣняются въ тѣхъ же предѣлахъ, какъ и лѣтомъ, средняя температура весны ниже средней температуры лѣта, такъ какъ низкая температура зимы, непосредственно предшествующей веснѣ, уменьшаетъ температуру послѣдней; по той же причинѣ средняя температура осени, какъ слѣдующей за лѣтомъ, выше средней темпера-

---

[1]) Здѣсь, конечно, говорится о мѣстности, отвлеченной отъ ея реальной обстановки, какъ то: высоты надъ уровнемъ моря, близости воды и т. п., т.-е рѣчь идетъ о такъ называемомъ „астрономическомъ климатѣ“, а не о физическомъ, зависящомъ еще отъ массы другихъ причинъ

туры, несмотря на одинаковые предѣлы измѣненій зенитнаго разстоянія и продолжительности дня.

На *экваторѣ* день и ночь круглый годъ равны и продолжаются по 12 часовъ. Солнце въ полдень очень близко къ зениту, т.-е. лучи его падаютъ почти отвѣсно и потому очень сильно грѣютъ; слѣдствіемъ этого на экваторѣ является постоянная ровная и высокая температура. На *полюсахъ*, напротивъ, день и ночь длится по полугоду; но лучи солнца во время непрерывнаго дня настолько косы, что приносятъ очень мало тепла, такъ что не могутъ даже растопить всей толщи льда, покрывающаго полярныя области. Поясъ земли въ 46 градусовъ, отъ $23^1/_2{}^\circ$ къ сѣверу до $23^1/_2{}^\circ$ къ югу отъ экватора, *гдѣ солнце хоть разъ въ годъ бываетъ въ зенитѣ* называется *тропическимъ*; этотъ поясъ съ сѣверной стороны ограниченъ *тропикомъ рака*, а съ южной—*тропикомъ козерога*; въ этомъ поясѣ, какъ и на экваторѣ, нѣтъ рѣзкой разницы между временами года и годовая инсоляція очень велика. Между тропиками и полярными кругами лежатъ *умѣренные пояса*; въ нихъ солнце всегда (т.-е. каждыя сутки), хотя бы и не надолго, появляется надъ горизонтомъ каждаго мѣста, но никогда не бываетъ въ зенитѣ; разница между инсоляціями различныхъ временъ года значительна; годовая инсоляція значительно меньше таковой же тропическаго пояса. Наконецъ, за полярными кругами находятся *холодные пояса*; здѣсь солнце можетъ въ теченіе цѣлыхъ сутокъ, недѣль и мѣсяцевъ не всходить надъ горизонтомъ мѣста, или не заходить подъ горизонтъ; разница между инсоляціями временъ года очень велика, годовая инсоляція очень мала.

§ 42. Значеніе наклона земной оси къ плоскости эклиптики.

Значеніе этого наклона заключается въ томъ, что какъ видно изъ всего предшествующаго изложенія, измѣненіе продолжительности дней, распредѣленіе временъ года и раздѣленіе земли на поясы—все это зависитъ отъ наклоненія земной оси къ плоскости эклиптики. Для еще большаго выясненія этого,—разсмотримъ климаты на Юпитерѣ и Уранѣ.

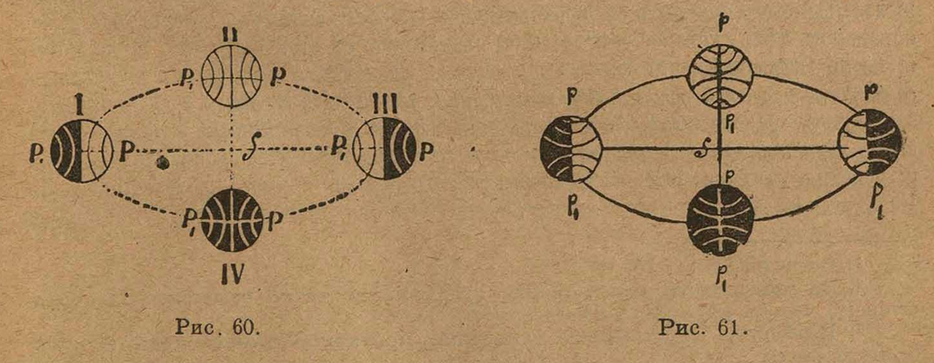


Рис. 60. Рис. 61.

Ось Урана «p_1p» (см. рис. 60) совпадаетъ съ плоскостью эклиптики. Въ силу этого въ положеніи I-омъ солнце (S) освѣщаетъ вертикально сѣверный полюсъ и во всемъ сѣверномъ полушаріи постоянный день; въ положеніи III то же наблюдается по отношенію къ южному полушарію; въ положеніи II и IV—на всей планетѣ равноденствіе; экваторъ сильно

нагрѣвается, такимъ образомъ, если бы земная ось имѣла такое положеніе, то происходили бы рѣзкія перемѣны температуры: сильная жара смѣнялась бы сильнымъ холодомъ.

Ось Юпитера «p_1p» (см. рис. 61) перпендикулярна къ плоскости эклиптики; поэтому лучи солнца падаютъ всегда перпендикулярно на экваторъ и на всей планетѣ постоянное равноденствіе: если бы земная ось имѣла такое положеніе, то на экваторѣ всегда была бы сильная жара, и постепенно къ полюсамъ температура уменьшалась бы.

Глава VIII. Измѣреніе времени.

§ 43. Измѣреніе времени.

Мы уже говорили объ астрономическомъ времени [1], измѣреніе котораго *звѣздными сутками* основано на *равномѣрности* и *постоянствѣ* вращенія земли около оси. Но пользоваться въ обыденной жизни звѣздными сутками, несмотря на то, что онѣ представляютъ почти идеальную единицу времени, неудобно, такъ какъ звѣздныя сутки начинаются то днемъ, то ночью [2]). Поэтому употребляются другія сутки—*солнечныя. Истинными солнечными сутками называется промежутокъ времени между двумя послѣдовательными кульминаціями солнца черезъ меридіанъ мѣста.* Эти сутки больше звѣздныхъ, т.-е. солнце, какъ мы уже выше говорили, ежедневно [3]) отстаетъ отъ звѣздъ приблизительно на 4 минуты, т.-е., если оно сегодня кульминируетъ черезъ меридіанъ даннаго мѣста вмѣстѣ съ какой нибудь звѣздой, то на другой день оно кульминируетъ уже на 4 минуты позже черезъ два дня на 8 минутъ позже и т. д. Далѣе, хотя истинные солнечныя сутки и начинаются всегда въ одно время—въ полдень, но онѣ не равны между собой, такъ какъ во 1-хъ, движеніе солнца неравномѣрно; поэтому зимой истинныя солнечныя сутки длиннѣй, чѣмъ лѣтомъ и во 2-хъ, если бы солнце даже равномѣрно двигалось, то и въ такомъ случаѣ истинныя солнечныя сутки не были бы равны между собой, такъ какъ солнце движется не по экватору, а по эклиптикѣ, наклоненной къ плоскости экватора подъ нѣкоторымъ угломъ, вслѣдствіе чего приращенія прямыхъ восхожденій не могутъ быть одинаковы. Итакъ, *истинныя солнечныя сутки* представляютъ собой величину *измѣняющуюся, непостоянную*; ясно, что вслѣдствіе этого, онѣ не могутъ быть приняты за единицу времени [4]). Поэтому, въ виду практическихъ преимуществъ измѣренія времени по солнцу, введены въ употребленіе такъ называемыя *среднія солнечныя сутки*, лишь незначительно отличающіяся отъ истинныхъ. Для этого находятъ среднюю величину скорости солнца въ теченіе года и воображаютъ тѣло, которое двигалось бы равномѣрно съ этой скоростью по экватору (а не по эклиптикѣ); это *воображаемое тѣло, равномѣрно движущееся по экватору со скоростью, равной средней скорости солнца, называется среднимъ солнцемъ; промежутокъ же времени между двумя послѣдовательными прохожденіями средняго солнца черезъ меридіанъ мѣста называется средними сутками.* Ясно, что опредѣлить кульминацію средняго солнца, какъ тѣла воображаемаго, путемъ прямого наблюденія нельзя. Началомъ «среднихъ сутокъ» въ общежитіи считается полночь [5]); эти сутки, будучи

---

[1]) См. вып. 25-й § 15.

[2]) Въ зависимости отъ момента кульминаціи точки весенняго равноденствія (γ) черезъ меридіанъ мѣста.

[3]) Вслѣдствіе собственнаго движенія, противоположнаго движенію небеснаго свода.

[4]) Дѣйствительно, если мы поставимъ часы по солнцу, т.-е. такъ, чтобы въ полдень они показывали ровно 12 час., то черезъ нѣсколько дней эти часы окажутся невѣрными; такъ какъ стрѣлка ихъ движется равномѣрно, а солнце или отстаетъ или перегоняетъ ее такъ, что часы будутъ черезъ нѣсколько дней показывать 12 часовъ, когда солнце не дошло до меридіана или уже перешло (кульминировало) черезъ него.

[5]) Т.-е. моментъ нижней кульминаціи средняго солнца.

всегда больше звѣздныхъ на 4 минуты, т.-е. будучи величиной постоянной, то больше, то меньше истинныхъ солнечныхъ сутокъ; разница между тѣми и другими назыв. *уравненiемъ времени*, и легко опредѣляется помощью особыхъ вычисленiй; при чемъ истинное солнечное время опредѣляется путемъ прямого наблюденiя надъ движенiемъ солнца; въ общежитiи часто для этого устраиваютъ такъ называемые солнечные часы.

§ 44. Календарь.

Для измѣренiя большихъ промежутковъ времени употребляется, какъ единица измѣренiя, *тропическiй годъ*—промежутокъ времени между двумя послѣдовательными прохожденiями солнца черезъ точку весенняго равноденствiя [1]). Древнiе не знали точной величины тропическаго года и потому ихъ очень сложное лѣтосчисленiе было весьма неточно.

Препятствiемъ для созданiя вполнѣ точнаго и правильнаго календаря является то, что опредѣливъ точную величину тропическаго года оказалось, что *она совершенно несоизмѣрима съ сутками*, т.-е. ее нельзя выразить точно не только *цѣлымъ* числомъ сутокъ, но и никакою ихъ долею, **тропическiй годъ равенъ 365 сут. 5 час. 48 мин. 48 сек.**

Очевидно, пользоваться такимъ числомъ въ общежитiи неудобно, такъ какъ если бы, напр., какой-либо годъ наступилъ въ полночь, то слѣдующiй начался бы въ 5 ч. 48 м. 48 с. утра, еще слѣдующiй въ 11 час. 37 мин. 36 сек. дня и т. д. Если отбросить часы и принять годъ=365 сут., то каждый новый годъ будетъ начинаться почти на 6 час. раньше дѣйствительнаго времени, вслѣдствiе чего въ 4 года ошибка достигнетъ почти цѣлыхъ сутокъ. Поэтому египетскiй математикъ *Созигенъ*, создавая по порученiю Юлiя Цезаря новый календарь, пренебрегъ только минутами и принялъ годъ равнымъ 365 сут. 6 час. и предложилъ считать три года подрядъ въ 365 дней, а четвертый въ 366 дней, такъ какъ при ежегодномъ пропускѣ по 6 часовъ въ 4 года скопляется ошибка въ 1 сутки, для исправленiя которой и прибавляется къ четвертому году одинъ день. Такъ какъ Созигенъ положилъ 45-ый годъ до Р. Х., въ который онъ создалъ свой календарь, считать високоснымъ, то слѣдующiе високосные годы были 41-ый, 37-ой, 33-iй.. 9-ый, 5-ый, 1-ый до Р. Хр.; послѣ же Р. Хр. годы 4-ый, 8-ой, 12-ый... и т. д., однимъ словомъ всѣ тѣ, которые дѣлятся безъ остатка на 4. По этому счисленiю, названному при его созданiи *Юлiанскимъ*, а впослѣдствiи *старымъ стилемъ*, до сихъ поръ считаютъ только въ Россiи и Грецiи.

Но такъ какъ истинная длина года на 11 мин. 12 сек. [2]) меньше года, принятаго Созигеномъ, то при счетѣ по Юлiанскому календарю въ каждыя 400 лѣтъ накопляется ошибка въ 3 сутокъ. Поэтому на Никейскомъ соборѣ въ 325 году были исключены 3 сутокъ, которыя накопились съ 45-го до Р. Хр.; но этимъ была исправлена только накопившаяся ошибка, но не устранена возможность ея на будущее время. Реформировалъ и сдѣлалъ календарь болѣе точнымъ папа Григорiй XIII въ 1582 году. Съ 325 до 1582 года, т.-е. за 1527 лѣтъ накопилось 10 лишнихъ сутокъ, и ихъ первымъ дѣломъ папа исключилъ, повелѣвъ день, слѣдующiй за 4 октября, считать 15-ымъ октября, а не пятымъ. Далѣе, такъ какъ по Юлiанскому календарю ошибка въ 3 лишнихъ дня образуется въ 400 лѣтъ, онъ положилъ пропускать трое сутокъ въ теченiе каждыхъ четырехсотъ лѣтъ Юлiанскаго календаря, для чего въ каждыхъ 400-хъ годахъ считать простыми три такiе года, которые по Юлiанскому календарю должны быть високосными. Для удобнаго выполненiя этого было рѣшено изъ всѣхъ годовъ столѣтiй, какъ напр. 1400, 1500, 1600, 1700 и т. д., являющихся въ Юлiанскомъ календарѣ безъ исключенiя високосными, считать таковыми только тѣ, которые безъ остатка дѣлятся на 400; тогда изъ каждыхъ четырехъ годовъ столѣтiй, оканчивающихся двумя нулями, по *Григорiанскому* счисленiю високоснымъ будетъ одинъ, тогда какъ по Юлiанскому всѣ 4 будутъ високосными; такимъ образомъ, въ каждыя 400 лѣтъ Григорiанскiй календарь имѣетъ на 3 дня меньше, чѣмъ Юлiанскiй и тѣмъ предотвращаетъ возможность накопленiя указанной ошибки. И Григорiанское счисленiе, такъ назы-

---

[1]) Особенно важенъ этотъ промежутокъ времени въ томъ отношенiи, что по прошествiи его, какъ мы уже знаемъ, повторяются времена года.

[2]) 365 сут 6 час.—365 сут. 5 час. 48 мин. 48 сек.=11 мин. 12 сек.

ваемый **новый стиль**, не совсѣмъ точно: въ среднемъ [1]) величина Григоріанскаго года=365 сут. 49 мин. 12 сек., т. е. больше истиннаго тропическаго года на 24 секунды; значитъ въ теченіе приблизительно 4000 лѣтъ ошибка увеличивается до цѣлыхъ сутокъ; ясно, что такая ошибка не можетъ быть признана значительной и въ обыденной жизни смѣло можетъ быть пренебрегаема.

Глава X. Луна.

§ 45. Собственное движеніе луны.

Луна вмѣстѣ съ небеснымъ сводомъ участвуетъ въ суточномъ вращеніи міра вокругъ оси; но наблюденіе показываетъ, что луна, подобно солнцу, имѣетъ собственное движеніе между звѣздами по направленію отъ W къ O; скорость движенія луны почти въ 13 разъ больше скорости солнца, т.-е. луна въ теченіе каждыхъ сутокъ продвигается на 13° къ востоку. Движеніе это настолько быстро, что легко можетъ быть замѣчено невооруженнымъ глазомъ въ теченіе одного вечера наблюденія. Очевидно, если луна въ данный день проходитъ черезъ меридіанъ мѣста съ какой-нибудь звѣздой, то на слѣдующій день она (луна) перейдетъ черезъ меридіанъ уже ниже звѣзды на столько времени, сколько нужно небесному своду для того, чтобы пройти 13°, на которые луна отошла отъ звѣзды къ востоку; вслѣдствіе этого луна ежедневно кульминируетъ почти на 50 минутъ ниже, чѣмъ наканунѣ. Полный оборотъ луна совершаетъ въ $27^1/_3$ сутокъ, возвращаясь къ тому же положенію среди звѣздъ; этотъ періодъ называется *сидерическимъ или звѣзднымъ мѣсяцемъ*. Изъ того, что луна при своемъ движеніи иногда покрываетъ звѣзду, мимо которой идетъ, ясно, что луна къ намъ ближе звѣздъ. Лунный путь на небесномъ сводѣ образуетъ большой кругъ (точнѣй эллипсисъ), наклоненный къ эклиптикѣ на 5° и пересѣкающій ее въ точкахъ, называемыхъ *лунными узлами*.

§ 46. Фазы луны; пепельный свѣтъ.

Всѣмъ извѣстно, что видъ луны ежедневно измѣняется: то луна представляется намъ въ видѣ полукурга, то серпа, обращеннаго рогами влѣво или вправо, то въ видѣ полнаго круга. Эти видоизмѣненія луны называются *лунными фазами*. Изъ нихъ различаютъ четыре главныя фазы: 1) *новолуніе*, 2) *первая четверть*, 3) *полнолуніе* и 4) *послѣдняя четверть*. Во время «*новолунія*» луна совсѣмъ не видна, такъ какъ она проходитъ черезъ меридіанъ вмѣстѣ съ солнцемъ. Во время «*первой четверти*» луна имѣетъ видъ полукруга, діаметръ котораго обращенъ къ востоку. Во время «*полнолунія*» луна имѣетъ форму круга; восходъ ея почти совпадаетъ съ заходомъ солнца, всю ночь она остается на горизонтѣ и заходитъ при восходѣ солнца. Наконецъ, постепенно ущербляясь, луна принимаетъ снова видъ полукруга, но уже обращеннаго діаметромъ къ

---

[1]) Въ 400-хъ годахъ новаго стиля 30 простыхъ и 97 висок. годовъ; значитъ, средняя величина года$=\frac{365 . 400+97}{400}$ т. е.=365 сут. 49 мин. 12 сек.

западу;—таковъ видъ *«третьей четверти»*. Затѣмъ опять наступаетъ новолуніе и фазы повторяются въ прежнемъ порядкѣ, при чемъ въ промежуткахъ между фазами луна имѣетъ видъ серпа съ остріями, обращенными либо къ востоку (до «первой четверти») либо къ западу (послѣ «послѣдней четверти»). Изъ того, что луна бываетъ видна по частямъ и при томъ не всегда, ясно, что она не является, подобно звѣздамъ и солнцу, тѣломъ, свѣтящимся собственнымъ свѣтомъ: она тѣло темное и потому видна только тогда, когда ее освѣщаетъ солнце и только въ той части, въ какой оно ее освѣщаетъ. Обратимся къ болѣе подробному объясненію фазъ луны.

Луна, какъ мы уже сказали, тѣло темное и притомъ шарообразное; видимъ мы ее потому, что она освѣщается солнцемъ; но солнце освѣщаетъ только одну половину луны [1]), къ землѣ же бываетъ обращена не всегда

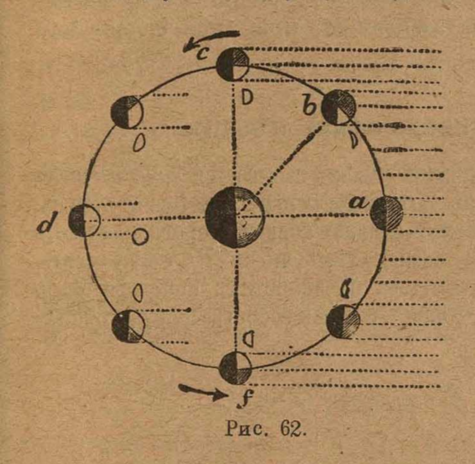
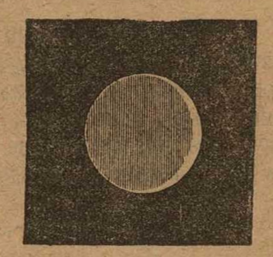


Рис. 62.


Рис. 63.

вся освѣщенная половина, а иногда только часть ея, иногда же и темная половина. Дѣйствительно, пусть abcdf (рис. 62-ой)—путь, который луна описываетъ [2]) вокругъ земли; пусть солнце находится справа; оно такъ далеко отъ луны, что его лучи можно считать параллельными (на рис. они изображены пунктирными линіями). На рисункѣ неосвѣщенная солнцемъ часть луны зачерчена. Когда луна находится въ «a», то къ землѣ, какъ это прекрасно видно на рисункѣ, обращена неосвѣщенная половина луны; значитъ, съ земли ея совсѣмъ не видно; въ это-то время и бываетъ *новолуніе*. Когда луна немного отойдетъ и будетъ, положимъ, въ «b», то къ землѣ будетъ обращена маленькая часть освѣщенной половины луны и она будетъ видна намъ въ видѣ серпа съ остріями, обращенными къ востоку. Когда луна отойдетъ на 90° отъ прямой линіи, соединяющей центры земли и солнца (см. положеніе «a») и будетъ въ положеніи «c», то къ землѣ будетъ обращена *половина* освѣщенной поверхности луны, т.-е. четверть всей луны, почему эта фаза и называется «первой четвертью»; освѣщненая часть луны въ этомъ положеніи представляется намъ въ видѣ полукруга. Въ положеніи «d» къ землѣ обращена вся освѣщенная половина луны; она представляется намъ полнымъ кругомъ;

---

[1]) Подобно тому какъ оно освѣщаетъ только одну половину земли.

[2]) Она движется отъ W къ O по направленію стрѣлокъ на рисункѣ 62-мъ.

въ это время бываетъ «полнолуніе». При дальнѣйшемъ движеніи луны мы опять будемъ видѣть не всю ея освѣщенную половину (луна будетъ въ ущербѣ); въ «f» луна будетъ имѣть, какъ и въ «c» форму полукруга; это *«третья четверть»*; затѣмъ луна принимаетъ видъ серпа, все болѣе ущербляющагося съ тѣмъ, чтобы совсѣмъ исчезнуть, вступивши въ фазу новолунія.

Ясно, что земля по отношенію къ лунѣ должна представлять такія же фазы, какъ и луна, только моменты ихъ фазъ какъ разъ противоположны: во время полнолунія земля обращена къ лунѣ (см. рис. 62) темной стороной («новоземелье»—для луны); во время новолунія, наоборотъ, земля обращена къ лунѣ своей освѣщенной стороной («полноземелье»). Поэтому-то *близъ новолунія*, когда мы видимъ узкій серпъ луны, *темная ея часть, освѣщаясь лучами, отраженными отъ ярко освѣщенной въ этотъ моментъ земли, становится замѣтной, принимая сѣрую или пепельную окраску* [1]) (рис. 63).

§ 47. Сидерическій и синодическій мѣсяцъ.

Промежутокъ времени между одноименными фазами называется *синодическимъ* мѣсяцемъ; длится онъ $29^1/_2$ дней, т.-е. онъ больше *сидерическаго* мѣсяца. Значитъ, луна, придя въ прежнее положеніе между звѣздами, т.-е. сдѣлавъ полный оборотъ, не имѣетъ той же фазы, какъ прежде. Это объясняется очевидно тѣмъ, что за $27^1/_3$ сутокъ (сидерическаго мѣсяца) солнце успѣваетъ продвинуться по эклиптикѣ приблизительно на 27° къ востоку; и, слѣдовательно, луна, сдѣлавъ полный оборотъ, не будетъ нахо-

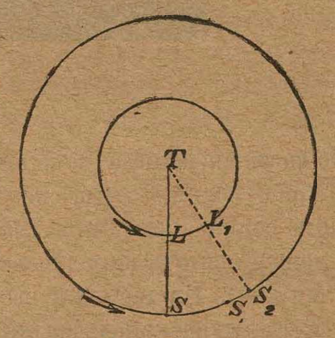


Рис. 64.

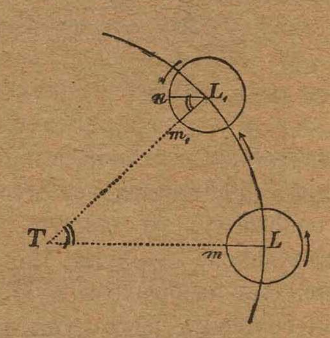


Рис. 65.

диться въ томъ же положеніи относительно солнца, въ какомъ находилась въ этомъ же мѣстѣ, начиная этотъ оборотъ. Дѣйствительно, пусть (рисунокъ 64) «T»—земля, «L»—луна и «S»—солнце въ моментъ новолунія; оба свѣтила движутся въ одну сторону (см. стрѣлки рисунка); черезъ $27^1/_3$ дней луна сдѣлаетъ полный (сидерическій) оборотъ и попадетъ въ ту же точку «L»; но солнце за это время успѣетъ пройти дугу SS_1 и для того, чтобы повторилась та же фаза (новолуніе), что была при прежнемъ положеніи луны въ «L» и солнце въ «S», необходимо, чтобы луна снова стала какъ разъ на прямой, соединяющей центры земли и солнца, т.-е. она должна догнать солнце положимъ, въ точкѣ «S_2»; на прохожденіе дуги «SS_2» уйдетъ около $2^1/_6$ [2]) дня; такимъ образомъ про-

[1]) Интересно, что та часть луннаго диска, которая освѣщена пепельнымъ свѣтомъ, имѣетъ, повидимому, меньшій діаметръ, чѣмъ свѣтлая часть; это объясняется извѣстнымъ изъ физики свойствомъ глаза, по которому яркіе предметы всегда кажутся больше слабо освѣщенныхъ.

[2]) Такъ какъ лунѣ надо догнать 27°, а она идетъ быстрѣй солнца на 12° въ сутки, то, слѣдовательно, луна будетъ догонять солнце въ $27^0 : 12^0 = 2^3/_4$ дня приблизительно.

межутокъ времени между двумя одинаковыми фазами, т. е. *синодическій* мѣсяцъ—оказывается больше *сидерическаго* мѣсяца на $2^1/_6$ дня, т.-е. первый равенъ $27^1/_3 + 2^1/_6 = 29^1/_2$ дней.

§ 48. Вращеніе луны около оси.

Наблюдаемыя на лунѣ пятна, горы, углубленія, постоянно сохраняютъ свое положеніе относительно краевъ и центра видимаго луннаго диска. Значитъ, *къ землѣ всегда обращена одна и та же сторона луны*. Это, очевдино, возможно лишь при томъ условіи, что *луна обращается около своей оси* (перпендикулярной къ плоскости ея орбиты) *въ тотъ же промежутокъ времени, въ какой совершается ея полный оборотъ около земли*, т.-е. она обращается вокругъ своей оси какъ разъ въ періодъ сидерическаго мѣсяца. Дѣйствительно, пусть T (рис. 65-й) земля, L—луна и «m»—пятно въ центрѣ луннаго диска. Когда луна придетъ въ другое положеніе L_1 то, при одномъ поступательномъ движеніи, пятно было бы въ «n» на радіусѣ «L_1 n», параллельномъ радіусу «Lm»; въ дѣйствительности же пятно опять видно въ центрѣ диска въ «m_1». Значитъ, пробѣгая пространство «LL_1», луна повернулась около оси на уголъ $\angle nL_1m_1$, равный тому углу $\angle LTL_1$, на который луна повернулась около земли; слѣдовательно, когда луна совершитъ полный оборотъ въ 360^0 вокругъ земли, то около оси она тоже повернется на 360^0 [1]). Направленіе вращенія луны, какъ это показано стрѣлками на рисункѣ, одинаково съ направленіемъ [2]) ея поступательнаго движенія.

Глава X. Затменія.

§ 49. Лунное затменіе.

Земля и луна это темныя шарообразныя тѣла и потому при освѣщеніи солнцемъ онѣ отбрасываютъ отъ себя тѣни, которыя въ видѣ конуса [3]) тянутся далеко въ пространство. Если луна—L (рис. 66-ой) при своемъ движеніи около земли по орбитѣ «mn» войдетъ въ эту тѣнь, то она сдѣлается невидимою съ земли и произойдетъ лунное затменіе. Если луна вполнѣ покроется тѣнью отъ земли, то затменіе будетъ *полное*, если же она только частью войдетъ въ тѣнь, то затменіе будетъ *частичное*. Очевидно, затменіе луны землею (т.-е. лунное затменіе) можетъ происходить только тогда, когда луна находится какъ разъ на прямой линіи соединяющей солнце и землю и притомъ такъ, что солнце находится по одну, а луна

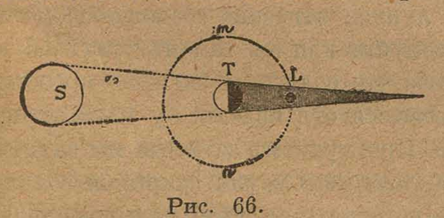


Рис. 66.

---

[1]) Чтобы представить это наглядно, говоритъ А. Малининъ, вообразимъ человѣка, который ходитъ около дерева и держитъ лицо постоянно обращеннымъ къ этому дереву; очевидно, что, совершивши полный кругъ вокругъ дерева, человѣкъ въ то же время повернется около себя на 360^0 и если при началѣ движенія лицо его обращено къ сѣверу, то когда онъ пройдетъ полкруга, его лицо уже будетъ обращено къ югу.

[2]) Съ запада на востокъ.

[3]) Тѣнь имѣетъ конусообразную форму потому, что солнце гораздо больше и земли и луны.

по другую сторону земли (см. рис. 67 и 62-ой положеніе «d»); значитъ, *затменіе луны землей можетъ быть только во время полнолунія.* Если бы плоскость лунной орбиты совпадала съ плоскостью эклиптики, т.-е. если бы луна и земля двигались въ одной плоскости, то лунное затменіе, очевидно, наблюдалось бы каждое новолуніе; но такъ какъ плоскость лунной орбиты наклонена на 5° къ плоскости эклиптики, то часто случается, что въ полнолуніе луна проходитъ выше или ниже конуса тѣни отбрасываемой землей; тогда затменія не будетъ. Слѣдовательно, *для существованія затменія необходимо, чтобы луна во время полнолунія находилась или въ плоскости эклиптики или близко отъ нея*, т.-е., *чтобы она была или въ самомъ «узлѣ»* (точка пересѣченія лунной орбиты съ эклиптикой) *или очень недалеко отъ него* (не далѣе 13°). Такъ какъ луна движется съ запада на востокъ, то она погружается въ тѣнь земли своимъ *восточнымъ краемъ*, съ котораго и начинается потемнѣніе луннаго диска. Такъ какъ луна дѣйствительно становится темной [1]), то затменіе для всего полушарія земли, обращеннаго къ лунѣ, видимо *сразу* и для всѣхъ мѣстъ совершенно *одинаково*, начинаясь и кончаясь въ одинъ и тотъ же физическій моментъ. Обычно, даже при полномъ затменіи луна не скрывается совершенно отъ нашихъ взоровъ, а только сильно темнѣетъ и пріобрѣтаетъ темно-красный оттѣнокъ. Это объясняется тѣмъ, что крайніе лучи солнца пронизывающіе земную атмосферу вслѣдствіе преломленія (и разложенія) свѣта [2]) отклоняются внутрь конуса земной тѣни, попадаютъ на луну и освѣщаютъ ее. Полное лунное затменіе можетъ длиться до 2-хъ часовъ.

§ 50. Солнечное затменіе.

Выше мы говорили, что луна, будучи къ намъ ближе звѣздъ въ своемъ движеніи, часто покрываетъ ихъ. Подобное явленіе наблюдается и по отношенію къ солнцу: луна, находясь во время *новолунія* между землей и солнцемъ (см. § 45), можетъ закрыть отъ насъ и солнце, преградивши, какъ ширма, путь его лучамъ; тогда получается *солнечное затменіе.* Ясно, что оно опять-таки, какъ и лунное затменіе, возможно только, когда луна находится во время новолунія или въ самомъ «узлѣ» или очень близко отъ него. Надо замѣтить, что солнечное затменіе представляетъ явленіе, существенно отличающееся отъ явленія лу наго затменія и это объясняется слѣдующимъ. При лунномъ затменіи мы видимъ *дѣйствительное потемнѣніе* свѣтила, такъ какъ земля, закрывая солнце отъ луны, тѣмъ самымъ уничтожаетъ источникъ ея свѣта; вотъ почему наблюдатели всѣхъ мѣстъ земли сразу и одинаково видятъ лунное затменіе; при солнечномъ же затменіи, самостоятельно свѣтящееся тѣло—солнце—лишь загораживается отъ нашихъ взоровъ темнымъ тѣломъ—луной, какъ ширмой; и подобно тому, какъ мы лишь тогда совершенно не видимъ ничего происходящаго за ширмой, когда стоимъ *прямо* противъ нея,

---

[1]) Вѣдь сама она тѣло темное, а доступъ солнечнаго свѣта прегражденъ землей.

[2]) Это подробнѣй будетъ объяснено при изученіи соотвѣтствующаго отдѣла свѣта въ курсѣ физики.

отойдя же немного въ бокъ мы уже будемъ видѣть часть происходящаго за ней и можемъ, наконецъ, занять такое положеніе, что будемъ видѣть все за ширмой; точно такъ только въ мѣстахъ земли, находящихся прямо противъ луны, заслоняющей солнце (мѣста въ «с» рис. 67-ой), будетъ наблюдаться полное затменіе въ мѣстахъ же «b» (тотъ же рис.) будетъ наблюдаться только *частичное* затменіе, такъ какъ луной будетъ закрыта

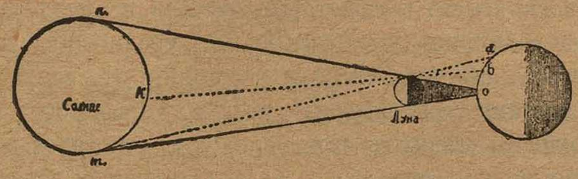


Рис. 67.

только часть «km» солнца; наконецъ въ мѣстахъ «a» и далѣе солнечнаго затменія и вовсе не будетъ.

Мы уже знаемъ, что луна находится отъ земли не всегда на одинаковомъ разстояніи [1]) и потому кажется съ земли то большей, то меньшей. Только находясь въ ближайшемъ разстояніи отъ земли, луна отбрасываетъ тѣнь (рис. 67-ой), достигающую земной поверхности; эта тѣнь образуетъ на землѣ темное пятно «с»—и во всѣхъ мѣстахъ, внутри пространства «с» будетъ, какъ мы уже говорили, наблюдаться *полное* затменіе. Когда же луна находится въ *наибольшемъ разстояніи* отъ земли, то дискъ ея кажется меньше диска солнца и потому можетъ закрыть только часть солнца; въ этомъ случаѣ (рис. 68) для точки «m» (лежащей на прямой, соединяющей центры земли, луны и солнца), будетъ закрыта середина солнца «ab»; края же его будутъ видны; такое затменіе называется *кольцеобразнымъ*; для всѣхъ другихъ мѣстъ (кромѣ «m») затменіе будетъ частичное, или же вовсе не будетъ затменія.

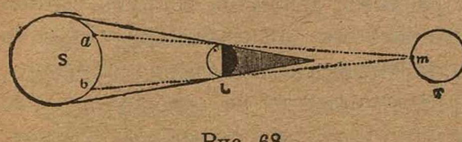


Рис. 68.

Въ виду того, что и луна идетъ по орбитѣ, и земля вращается около оси одна и та же фаза затменія послѣдовательно перемѣщается по земной поверхности: въ то время, какъ для однихъ пунктовъ затменіе уже кончилось, въ другихъ оно только начинается; это явленіе подобно тому, какъ тѣнь отъ облака движется по земной поверхности вмѣстѣ съ движеніемъ самого облака.

Глава XI. Планеты.

§ 51. Планеты.

Мы уже знаемъ, (см. § 6-ой въ вып. 24-омъ), что планетами называются тѣла, имѣющія собственное движеніе по небесному своду. Теперь мы подробнѣе займемся изученіемъ планетъ. Нынѣ извѣстно, кромѣ 7

[1]) Т. к. ея орбита имѣетъ форму эллипсиса, а не круга.

большихъ планетъ (см. § 6-ой) еще до 700 малыхъ, называемыхъ *астероидами*. Невооруженнымъ глазомъ видны только пять изъ планетъ: Меркурій, Марсъ, Венера, Сатурнъ и Юпитеръ и онѣ, очевидно поэтому, извѣстны уже съ древнѣйшихъ временъ; Уранъ, Нептунъ и астероиды видны лишь въ зрительную трубу и открыты очень недавно. Въ телескопъ планеты кажутся кружками; такъ что при большомъ увеличеніи можно изучать ихъ поверхность и нѣкоторыя явленія на нихъ происходящія. По измѣненію величины (уменьшенію или увеличенію) діаметра планеты можно судить объ измѣненіи ея разстоянія отъ земли. При наблюденіи надъ планетами было замѣчено, что нѣкоторыя образованія (пятна) на ихъ поверхности мѣняютъ свое положеніе относительно краевъ видимаго диска планеты: эти образованія постепенно перемѣщаются по поверхности планеты, подходятъ къ ея краю, скрываются совсѣмъ, но черезъ нѣкоторое время вновь появляются уже съ противоположной стороны; отсюда ясенъ выводъ, что планеты, подобно землѣ, вращаются вокругъ своихъ осей. Измѣреніе видимыхъ діаметровъ планетъ доказало что планеты тѣла шарообразныя. Далѣе, нѣкоторыя планеты имѣютъ фазы, подобныя фазамъ луны, отсюда слѣдуетъ, что онѣ, какъ луна и земля, тѣла темныя, только освѣщаемыя солнцемъ.

§ 52. Нижнія и верхнія планеты, ихъ движенія, фазы.

Всѣ планеты, какъ мы вскорѣ увидимъ, движутся вокругъ солнца по общимъ для всѣхъ законамъ. Но при этомъ видимый нами ихъ путь по небесному своду далеко неодинаковъ. Двѣ изъ нихъ: *Венера* и *Юпитеръ*, измѣняя свое положеніе среди звѣздъ, никогда не отходятъ далеко отъ солнца. *Венера*, появляющаяся или незадолго до восхода солнца, или сейчасъ же послѣ его захода и потому называемая *утренней* и *вечерней* звѣздой, не отходитъ отъ солнца далѣе, чѣмъ на 47°; будучи видна вечеромъ на западѣ, Венера находится влѣво отъ солнца, при этомъ она видимо удаляется отъ него; но затѣмъ останавливается и начинаетъ приближаться къ солнцу, наконецъ, теряется въ его лучахъ, пройдя по диску солнца темнымъ пятномъ; черезъ нѣсколько дней Венера появляется уже справа отъ солнца, становится видимой по утрамъ передъ самымъ восходомъ солнца; удалившись отъ солнца на 47°, она снова начинаетъ приближаться къ нему съ тѣмъ, чтобы, скрывшись на нѣкоторое время въ его лучахъ появиться опять съ лѣвой стороны. Изъ всего этого ясно, что *Венера обращается вокругъ солнца по орбитѣ, расположенной внутри земной орбиты*. Меркурій движется точно также, только предѣлы его отклоненія отъ солнца еще меньше: онъ отходитъ отъ солнца не далѣе 29°; ясно, что его орбита еще меньше. Эти планеты, будучи къ солнцу ближе земли, называются *нижними* [1]). Наблюденія въ телескопѣ дали подтвержденіе тому заключенію, что эти планеты вращаются вокругъ солнца, такъ какъ привели къ открытію фазъ Венеры. На рисункѣ 69-омъ дано схематическое ихъ изображеніе; когда Венера противъ солнца (въ положеніи «а»), то она представляетъ собой круглый

---

[1]) Очевидно потому, что онѣ, будучи ближе къ солнцу, какъ бы *ниже* земли.

дискъ; по мѣрѣ удаленія ея влѣво, дискъ постепенно увеличивается [1], въ діаметрѣ и получаетъ ущербъ слѣва (см. рис. 69-ый полож. b, c): ущербъ все увеличивается и въ положеніи «d» видна только половина диска; далѣе Венера получаетъ видъ серпа; на время совсѣмъ скрывается отъ нашихъ взоровъ [2]) и появляется вновь въ видѣ серпа (полож. h,к), но уже изогнуто въ другую сторону и т. д. повторяются всѣ прежнія фазы.

Видимыя движенія остальныхъ планетъ (Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна) совершенно иныя: эти планеты могутъ *удаляться отъ солнца на всевозможныя угловыя разстоянія*, такъ что бываютъ даже въ сторонѣ неба діаметрально противоположной той, гдѣ находится солнце;—такое ихъ положеніе называется *противостояніемъ*; (слѣдуетъ замѣтить, что положеніе при которомъ планета кульминируетъ одновременно съ солнцемъ называется *соединеніемъ)*. Кромѣ того, видимый путь этихъ планетъ не обладаетъ и правильност ю формы (какъ путь нижнихъ планетъ): именно эти планеты вычерчиваютъ на небѣ самые причудливые узоры (см. къ § 6-ому рис. 10-ый въ выпус. 24-омъ) въ видѣ узловъ, петель и т. п. При этомъ планета идетъ сначала съ запада на востокъ такъ называемымъ *прямымъ движеніемъ*, потомъ останавливается, поворачиваетъ назадъ, идетъ такъ называемымъ *возвратнымъ*, или *попятнымъ*, движеніемъ (отъ O къ W), вновь останавливается и вновь начинаетъ свое прямое движеніе и т. д.; т.-е. вычерчиваетъ по небу, какъ мы уже сказали, причудливые узоры. Каждый слѣдующій узелъ ложится на небесномъ сводѣ вос очнѣй предыдущаго, поэтому *движеніе планеты въ общемъ оказывается всетаки прямымъ*.

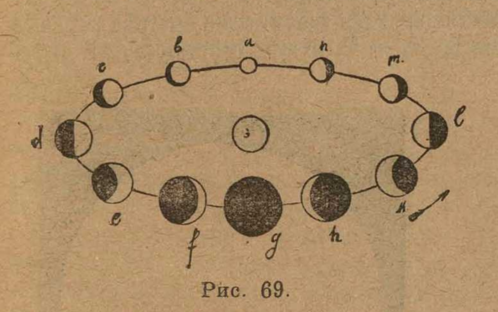


Рис. 69.

§ 53. Система Птоломея.

Для объясненія видимаго движенія планетъ древніе астрономы придумали очень сложную систему, изложенную во II вѣкѣ по Р. Х. александрійскимъ ученымъ *Птоломеемъ*. По этой системѣ въ центрѣ вселенной стоитъ неподвижно земля; всѣ свѣтила, въ томъ числѣ и планеты движутся вокругъ, совершая полный оборотъ въ теченіе сутокъ; планеты расположены около земли въ слѣдующемъ порядкѣ: 1) луна (она, какъ и солнце, относилась древними къ планетамъ), 2) Меркурій, 3) Венера, 4) солнце, 5) Марсъ, 6) Юпитеръ и 7) Сатурнъ. Каждая планета движется не непосредственно вокругъ земли, а вокругъ нѣкотораго центра по малому кругу—*эпициклу*, центръ котораго ужъ движется вокругъ земли по большому кругу, называемому *деферентомъ*. Путемъ такого сложнаго геометрическаго построенія Птоломею удалось сравнительно удачно объяснить и возвратныя движенія планетъ. Конечно, теперь ясна вся искусственность и безосновательность такого построенія.

---

[1]) Такъ какъ при этомъ планета, удаляясь отъ солнца, приближается къ землѣ.

[2]) Такъ какъ обращена къ намъ неосвѣщенной стороной

§ 54. Система Коперника; объясненіе движенія планетъ.

Мы уже знаемъ, что Коперникъ измѣнилъ основную точку зрѣнія древнихъ, доказавъ, что земля не есть центръ вселенной, а вращается вокругъ солнца. Земля является такой же планетой, какъ и Марсъ, Венера и др. и всѣ онѣ вмѣстѣ движутся вокругъ общаго центра—солнца. Принимая систему Коперника, т.-е., что всѣ планеты вращаются вокругъ солнца, нетрудно объяснить остановки и возвратныя движенія верхнихъ планетъ, происходящія отъ того, что наблюдатель, находясь на *движущейся* землѣ, смотритъ на планеты съ различныхъ точекъ пространства; говоря иначе, весь замысловатый петлеобразный ходъ планетъ есть явленіе только кажущееся; и это вполнѣ подтверждается тѣмъ, что, какъ мы уже говорили, движеніе всякой планеты, въ конечномъ счетѣ, оказывается прямымъ. Въ дѣйствительности *каждая планета равномѣрно идетъ по своему кругу* вокругъ солнца *всегда по одному направленію.*

На рисункѣ 70-омъ схематически изображены орбита земли—T и орбита какой нибудь внѣшней планеты—p; обѣ планеты движутся вокругъ солнца—«S» въ одномъ направленіи, указанномъ стрѣлками. Земля движется значительно быстрѣе внѣшней планеты и потому тремъ ея положеніямъ T_1, T_2, и T_3 будутъ соотвѣтствовать поло-

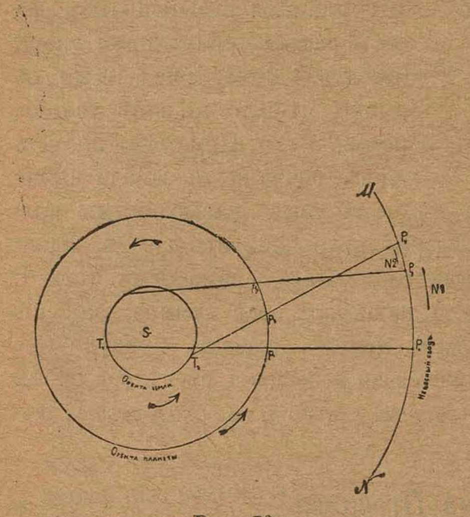


Рис. 70.

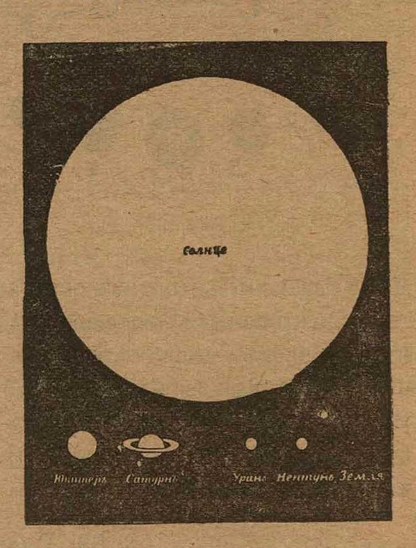


Рис. 71.

женія p_1, p_2, p_3, т.-е., когда земля будетъ находиться въ T_1, планета будетъ въ p_1; когда земля—въ T_2, планета—въ p_2 и т. д. Ясно, что, глядя изъ точки T_1, на планету p_1 мы видимъ ее на небесномъ сводѣ въ точкѣ P_1 (т.-е. на пересѣченіи съ небеснымъ сводомъ прямой, идущей отъ глаза наблюдателя къ планетѣ); глядя уже изъ точки T_2 на ту же планету пришедшую въ «p_2», мы будемъ ее видѣть (она проектируется нашимъ зрѣніемъ) въ точкѣ P_2 небеснаго свода; наконецъ, глядя изъ точки T_3 на ту же планету въ «p_3», мы увидимъ ее въ точкѣ P_3 небеснаго свода. Такимъ образомъ, хотя планета все время перемѣщается вокругъ солнца въ одномъ направленіи (p_1, p_2, p_3 и т. д.), намъ будетъ казаться, что сначала она шла по небесному своду (MN) прямымъ движеніемъ (отъ P_1 къ P_2 по стрѣлкѣ № 1), а потомъ возвратнымъ (отъ T_2 къ P_3 по стрѣлкѣ № 2).

Солнце вмѣстѣ съ планетами составляетъ *солнечную систему.* Центромъ ея является солнце, относительно котораго всѣ планеты расположены въ такомъ порядкѣ (по степени близости къ солнцу): 1) Меркурій, 2) Венера, 3) земля, 4) Марсъ, 5) астероиды (цѣлая группа мелкихъ планетъ), 6) Юпитеръ, 7) Сатурнъ, 8) Уранъ и 9) Нептунъ; притомъ, если разстояніе земли отъ солнца примемъ за 1 (единицу), то:

0,4	будетъ разстояніе		**меркурія**	отъ	солнца
0,7	„	„	**венеры**	„	„
1	„	„	**земли**	„	„
1,6	„	„	**марса**	„	„
2,8	„	„	**астероидовъ**		„
5,2	„	„	**юпитера**	„	„
10	„	„	**сатурна**	„	„
19,6	„	„	**урана**	„	„
30	„	„	**нептуна**	„	„

Зная, что разстояніе земли отъ солнца=20.000.000 миль, нетрудно съ помощью приведенной таблицы опредѣлить разстояніе любой планеты отъ солнца. Плоскости орбитъ всѣхъ планетъ очень мало наклонены къ плоскости эклиптики. Большая часть планетъ имѣетъ, подобно землѣ спутниковъ; всего нынѣ извѣстенъ 21 спутникъ: у земли—1 (луна), у марса—2, у юпитера—5, у сатурна—8, у урана—4 и у нептуна—1. Направленіе движенія всѣхъ спутниковъ, какъ и всѣхъ планетъ, одно и то же: съ W на O. Сравнительную величину солнца и планетъ легко представить по рисунку 71-му: солнце имѣетъ массу въ 700 разъ большую, чѣмъ всѣ планеты, взятыя вмѣстѣ. Меньше земли только три планеты: Меркурій, Венера и Марсъ; остальныя, значительно больше.

Время полнаго оборота, называемаго «*сидерическимъ оборотомъ*», каждой планеты различно; оно тѣмъ больше, чѣмъ дальше планета отъ солнца; сидерическій оборотъ меркурія= 88 днямъ, венеры=225 днямъ, марса=1,8 года, юпитера=11,8 года, сатурна=29,4 год., урана=84 годамъ, нептуна=165 годамъ.

Законы истиннаго движенія планетъ были открыты однимъ изъ величайшихъ ученыхъ XIII столѣтія—*Кеплеромъ*; на изученіи и выясненіи этихъ законовъ мы подробнѣй остановимся въ слѣдующей главѣ, всецѣло посвященной основнымъ законамъ движенія вообще и ихъ примѣненія къ движенію планетъ въ частности.

Повторительные вопросы и отвѣты *).

1) Что называется угловымъ діаметромъ свѣтила? Уголъ, подъ которымъ видно свѣтило съ земли, составленный лучами, идущими отъ глаза къ противоположнымъ (краевымъ) точкамъ диска свѣтила. 2) Какъ опредѣлить угловой діаметръ свѣтила? Онъ равенъ разности зенитныхъ разстояній верхняго и нижняго краевъ свѣтила или же умноженному на 15 промежутку времени, употребляемому свѣтиломъ прохожденіе черезъ меридіанъ. 3) Когда угловой діаметръ солнца наименьшій, когда наибольшій? Наименьшій—около 20 іюня (равенъ 32′—32″); наибольшій—около 20 декабря (=32′+32″) 4) Отъ чего зависитъ размѣръ видимаго діаметра свѣтила? Угловые діаметры свѣтила обратно пропорціональны соотвѣтствующимъ разстояніямъ этого свѣтила отъ земли. 5) Какую фигуру имѣетъ орбита солнца? Фигуру эллипсиса, въ одномъ изъ фокусовъ котораго находится земля. 6) Что такое параллаксъ? Уголъ видимаго перемѣщенія предмета съ измѣненіемъ мѣста наблюденія. 7) Что обычно понимается подъ параллаксомъ свѣтила? Параллаксомъ свѣтила по отношенію къ данной точкѣ земли называется уголъ, подъ которымъ изъ центра свѣтила виденъ радіусъ земли, проведенный въ данную точку. 8) Что такое горизонтальный параллаксъ? Параллаксъ свѣтила, находящагося на горизонтѣ, называется горизонтальнымъ. 9) Прочтите формулу, связывающую горизонтальный параллаксъ свѣтила съ его параллаксомъ въ другомъ положеніи? $p=PSnZ$. 10) Прочтите формулу, опредѣляющую горизонтальный параллаксъ? $P=\frac{(Z_1+Z_2)-(\varphi_1+\varphi_2)}{PSn\left(\frac{Z_1+Z_2}{2}\right)Cos\left(\frac{Z_1-Z_2}{2}\right)}$ 11) Прочтите формулу, опредѣляющую разстояніе солнца отъ земли. $D=\frac{R}{P}$ 12) Чему равенъ

[1]) Относятся къ курсу космографіи отъ § 34 предшествующаго выпуска.

горизонтальный паалаксъ солнца? 8″,8 13) Чему равно разстояніе солнца отъ земли? 20.000.000 миль. 14) Какъ великъ радіусъ солнца? Онъ равенъ 109,3 земныхъ радіуса. 15) Въ чемъ заключается гипотеза Коперника относительно видимаго движенія солнца? Это движеніе кажущееся, зрительная иллюзія, зависящая отъ годового обращенія земли вокругъ солнца. 16) Какъ великъ уголъ наклона земной оси къ орбитѣ (эклиптикѣ)? 66°33′ 17) Какія вамъ извѣстны доказательства гипотезы Коперника? Годичный параллаксъ звѣздъ и аберрація свѣта. 18) Что такое годичный параллаксъ? Уголъ, подъ которымъ съ звѣзды былъ бы виденъ радіусъ земной орбиты, называется годичнымъ параллаксомъ. 19) Что понимается подъ аберраціей свѣта? Отклоненіе свѣта отъ звѣздъ подъ вліяніемъ движенія земли. 20) Каковы слѣдствія движенія земли вокругъ оси и вокругъ солнца? Смѣна дня и ночи и временъ года. 21) Что такое свѣтораздѣльная плоскость? Плоскость, проведенная черезъ центръ земли перпендикулярно лучамъ солнца, отдѣляющая освѣщенную часть земли отъ неосвѣщенной. 22) Какъ великъ уголъ между свѣтораздѣльною плоскостью и осью земли? Онъ равенъ всегда склоненію солнца. 23) Что такое инсоляція? Инсоляціей называется количество солнечной теплоты, получаемой единицей земной поверхности въ единицу времени 24) Отъ чего зависитъ суточная инсоляція? Отъ разстоянія земли отъ солнца, угла паденія солнечныхъ лучей и отъ продолжительности дня. 25) Какая изъ этихъ причинъ имѣетъ наибольшее значеніе? Продолжительность дня. 26) Въ какомъ отношеніи находится суточная инсоляція къ продолжительности дня и къ зенитному разстоянію солнца? Суточная инсоляція прямо пропорціональна продолжительности дня и увеличивается съ уменьшеніемъ зенитнаго разстоянія. 27) Что называется истинными солнечными сутками? Промежутокъ времени между двумя послѣдовательными кульминаціями солнца черезъ меридіанъ мѣста. 28) Удобно ли пользоваться истинными солнечными сутками, какъ единицей измѣренія гражданскаго времени? Нѣтъ, такъ какъ это величина измѣнчивая, непостоянная. 29) Что такое «среднее солнце»? Воображаемое тѣло, равномѣрно движущееся по экватору со скоростью, равною средней скорости солнца. 30) Что такое среднія солнечныя сутки? Промежутокъ времени между двумя послѣдовательными прохожденіями «средняго солнца», черезъ меридіанъ мѣста. 31) Что такое «уравненіе времени»? Разность между средними солнечными и истинными солнечными сутками. 32) Что называется тропическимъ годомъ? Промежутокъ времени между двумя послѣдовательными прохожденіями солнца черезъ точку весенняго равноденствія. 33) Чему равенъ тропическій годъ? 365 дн. 5 час. 48 м. и 48сек. 34) Въ чемъ отличие Юліанскаго календаря (стараго стиля) отъ новаго стиля (Григоріанскаго календаря)? Въ томъ, что въ новомъ стилѣ только тѣ годы столѣтій (1600, 1800) считаются високосными», которые безъ остатка дѣлятся на 400, и въ томъ, что въ періодъ 400 лѣтъ въ новомъ стилѣ на 3 високосныхъ года меньше. 35) Какъ велика неточность новаго стиля? Ошибка увеличивается до цѣлыхъ сутокъ только въ теченіе 4000 лѣтъ. 36) Что называется лунными фазами? Видоизмѣненія внѣшняго вида луны. 37) Каковы главныя фазы луны? Новолуніе, первая четверть, полнолуніе послѣдняя четверть. 38) Чѣмъ объясняется существовнаіе у луны фазъ? Тѣмъ, что луна—тѣло темное, освѣщаемое на половину солнцемъ; къ землѣ же бываетъ обращена не всегда вся освѣщенная половина, а иногда только часть ея, иногда же и темная половина. 39) Чѣмъ объясняется такъ называемый пепельный свѣтъ луны? Тѣмъ, что земля, по отношенію къ лунѣ представляетъ тѣ же фазы, что и луна по отношенію къ землѣ. 40) Что такое синодическій и что такое сидерическій мѣсяцъ? Синодическимъ мѣсяцемъ называется промежутокъ времени между одноименными фазами; сидерическимъ мѣсяцемъ называется промежутокъ времени, въ теченіе котораго луна совершаетъ полный оборотъ вокругъ земли, возвращаясь къ прежнему положенію среди звѣздъ. 41) Какова разница между этими мѣсяцами? Синодическій мѣсяцъ больше сидерическаго приблизительно на $2^1/_3$ дня. 42) Чѣмъ объясняется такая разница? Тѣмъ, что луна, придя въ прежнее положеніе между звѣздъ не будетъ въ прежнемъ положеніи относительно солнца, такъ какъ послѣднее успѣваетъ за $27^1/_3$ сутокъ сидерическаго мѣсяца продвинуться по эклиптикѣ на 27° къ востоку, а вѣдь фазы луны зависятъ только отъ положенія ея по отношенію къ солнцу. 43) Изъ чего заключаютъ о вращеніи луны вокругъ своей оси? Изъ того, что къ землѣ всегда обращена одна и та же сторона луны. 44) При какихъ условіяхъ должно совершаться вращеніе луны вокругъ оси для того, чтобы возможно

было такое явленіе? Луна должна обращаться около своей оси въ тотъ же промежутокъ времени, въ какой совершается ея полный оборотъ вокругъ земли (т.-е. въ сидерическій мѣсяцъ); при этомъ ось луны перепендикулярна къ плоскости ея орбиты и направленіе вращенія около оси совпадаетъ съ направленіемъ ея поступательнаго движенія вокругъ земли (съ W на О). 45) Чѣмъ объясняется возможность затменія луны и солнца? Тѣмъ, что земля и луна тѣла темныя, шарообразныя и потому, будучи освѣщаемы солнцемъ, отбрасываютъ отъ себя длинную конусообразную тѣнь; конусообразную потому, что онѣ значительно меньше солнца. 46) Когда возможно лунное затменіе? Когда между солнцемъ и луной (на прямой, соединяющей ихъ центры, находится земля, т.-е. въ моментъ полнолунія, если притомъ луна находится въ самомъ узлѣ или вблизи него (не дальше 13°). 47) Какіе есть виды солнечнаго затменія? Полное, частиное и кольцеобразное. 48) Когда возможно солнечное затменіе? Когда между солнцемъ и землей (на прямой, соединяющей ихъ центры) находится луна, т.-е. во время новолунія, если луна при этомъ находится въ самомъ узлѣ или вблизи него. 49) Когда возможно полное и когда—кольцеобразное затменіе? Первое, когда луна настолько близка къ землѣ, что тѣнь ея достигаетъ земной поверхности; второе же тогда, когда луна настолько далека отъ земли что тѣнь ея не достигаетъ земли, и тогда съ земли кажется закрытымъ центръ солнца.

Тригонометрія.

Глава VI. Вычисленіе значеній тригонометрическихъ функцій; составленіе и употребленіе таблицъ этихъ значеній и ихъ логариѳмовъ.

(Продолженіе).

§ 39. Логариѳмическія таблицы.

Въ началѣ этой главы [1]) мы познакомились съ тѣмъ, какъ вычисляются значенія Sin'а и Cos'а любой дуги до 45° [2]). Если по формуламъ соотношенія функцій вычислить значенія всѣхъ функцій дугъ отъ 1° по 45° и расположить ихъ въ постепенномъ порядкѣ, то получится слѣдующая таблица:

Таблица значеній тригонометрическихъ величинъ.

Градусы.	Sin	Cos	Tg	Ctg	Градусы.
0	0,00	1,00	0,00	∞	90
1	0,02	1,00	0,02	57,29	89
2	0,03	1,00	0,03	24,64	88
3	0,05	1,00	0,05	19,08	87
4	0,07	1,00	0,07	14,30	86
5	0,09	1,00	0,09	11,43	85
6	0,10	0,99	0,11	9,51	84
7	0,12	0,99	0,12	8,14	83
8	0,14	0,99	0,14	7,12	82
9	0,16	0,99	0,16	6,31	81
10	0,17	0,98	0,18	5,67	80
11	0,19	0,98	0,19	5,14	79
12	0,21	0,98	0,21	4,70	78
13	0,22	0,97	0,23	4,33	77
14	0,24	0,97	0,25	4,01	76
15	0,26	0,97	0,27	3,74	75
16	0,28	0,96	0,29	3,49	74
17	0,29	0,96	0,31	3,27	73
18	0,31	0,95	0,32	3,08	72
19	0,33	0,95	0,34	2,90	71

---

[1]) См. предшеств. выпуски §§ 35 по 38.

[2]) Напоминаемъ, что, зная значенія функцій до 45°, мы знаемъ значенія и всѣхъ функцій *„дополнительныхъ“* дугъ, т. - е. зная Tg 32°, мы знаемъ ctg 58° и т. д.

Градусы.	Sin	Cos	Tg	Ctg	Градусы.
20	0,34	0,94	0,36	2,75	70
21	0,36	0,93	0,38	2,61	69
22	0,37	0,93	0,40	2,48	68
23	0,39	0,92	0,42	2,36	67
24	0,41	0,91	0,45	2,25	66
25	0,42	0,91	0,47	2,14	65
26	0,44	0,90	0,49	2,05	64
27	0,45	0,89	0,51	1,96	63
28	0,47	0,88	0,53	1,88	62
29	0,48	0,87	0,55	1,80	61
30	0,50	0,87	0,58	1,73	60
31	0,52	0,86	0,60	1,66	59
32	0,53	0,85	0,62	1,60	58
33	0,54	0,84	0,65	1,54	57
34	0,56	0,83	0,67	1,48	56
35	0,57	0,82	0,70	1,43	55
36	0,59	0,81	0,73	1,38	54
37	0,60	0,80	0,75	1,33	53
38	0,62	0,79	0,78	1,28	52
39	0,63	0,78	0,81	1,23	51
40	0,64	0,77	0,84	1,19	50
41	0,66	0,75	0,87	1,15	49
42	0,67	0,74	0,90	1,11	48
43	0,68	0,73	0,93	1,07	47
44	0,69	0,72	0,97	1,04	46
45	0,71	0,71	1,00	1,00	45
Градусы.	Cos	Sin	Ctg	Tg	Градусы.

Но такъ какъ обычно для производства сложныхъ дѣйствій со значеніями тригонометрическихъ функцій приходилось прибѣгать къ логариѳмамъ, да къ тому же вычисленія съ помощью логариѳмовъ производятся гораздо легче, то теперь въ *таблицахъ* (см. приложеніе) *помѣщаются не самыя значенія тригонометрическихъ функцій, а ихъ логариѳмы.* Мы знаемъ далѣе, что *Sin и Cos* (см. помѣщенную выше таблицу) всегда меньше единицы, *Tg* дугъ отъ 0^0—45^0 и *Cot* дугъ отъ 45^0—90^0 также меньше единицы, а числа, меньшія единицы, т.-е. правильныя дроби, имѣютъ *отрицательный логариѳмъ*, значитъ, *логариѳмы Sin'овъ, Cos'овъ Tg'овъ отъ 0^0—45^0 и Ctg отъ 45^0—90^0 отрицательны.* Вычисленія съ отрицательными количествами неудобны и потому въ логариѳмическихъ таблицахъ тригонометрическихъ величинъ (см. приложеніе) помѣщаются искусственныя формы отрицательныхъ логариѳмовъ, полученныя отъ прибавленія къ нимъ числа 10, такъ что всѣ они становятся по формѣ положительными; такъ, $Sin\ 30^0 = \frac{1}{2}$, значитъ, $lg\ Sin\ 30^0 = lg(\frac{1}{2}) = lg\ 1 - lg\ 2 = -0{,}30103$; откуда, прибавляя къ отрицательному количеству 10, получаемъ, что $lg\ Sin\ 30^0 = -0{,}30103 + 10 = 9{,}\ 69897$. Въ таблицы и выписываются эти *положительныя формы* отрицательныхъ логариѳмовъ; но никогда не надо забывать, что *для полученія истинной величины такого логариѳма надо изъ него вычесть 10; т.-е.* истинная величина $lg\ Sin\ 30^0 = 9{,}69897$ будетъ такова: $lg\ Sin\ 30^0 =$ „$9{,}69897 - 10$“.

Опишемъ устройство приложенныхъ къ предшествующему и къ этому выпуску логариѳмическихъ таблицъ, въ общемъ мало

отличающихся отъ обычно употребляемыхъ таблицъ Лаланда и Пржевальскаго. Въ нашей таблицѣ имѣются *log*'ы только четырехъ функцій: *Sin*, *Cos*, *Tg* и *Ctg*; логариѳмовъ *Sec* и *Csc* нѣтъ, такъ какъ во-1) эти тригонометрическія величины рѣдко употребляются въ вычисленіяхъ и во-2) ихъ очень легко замѣнить *Sin*'омъ и *Cos*'омъ по формуламъ: $Sec\ \alpha = \frac{1}{Cos\ \alpha}$ и $Csc\ \alpha = \frac{1}{Sin\ \alpha}$. Каждая страница отведена одному градусу: въ ней выписаны 60 послѣдовательныхъ [1]) значеній аргумента (угла) и соотвѣтствующіе имъ логариѳмы четырехъ функцій въ такомъ порядкѣ: *Sin*, *Tg*, *Ctg* и *Cos*; названія этихъ функцій находятся въ первой и послѣдней строчкѣ; число градусовъ угла помѣщено вверху и внизу страницы; минуты угловъ находятся въ первомъ и послѣднемъ вертикальныхъ столбцахъ. Таблицы содержатъ въ себѣ логариѳмы тригонометрическихъ величинъ угловъ отъ 0^0 до 90^0, хотя вверху страницъ градусы доходятъ только до 45^0; вѣдь функціи угловъ, меньшихъ 45^0, равны функціямъ сходнаго названія дополнительныхъ угловъ, большихъ 45^0 [2]). Поэтому, *если уголъ меньше* 45^0, *то его градусы и названіе тригонометрической величины надо искать вверху страницы и въ первой строкѣ, а минуты въ первомъ вертикальномъ столбцѣ (слѣва); наоборотъ, если уголъ больше* 45^0, *то число градусовъ и названіе тригонометрической функціи надо искать внизу страницы и въ послѣдней строкѣ, а минуты—въ послѣднемъ вертикальномъ столбцѣ;* (слѣдуетъ это твердо замѣтить, чтобы не сбиваться при вычисленіяхъ); минуты послѣдняго вертикальнаго столбца, очевидно, расположены въ порядкѣ, какъ разъ обратномъ порядку минутъ перваго вертикальнаго столбца. По той же причинѣ *каждый вертикальный столбецъ съ логариѳмами функцій имѣетъ два разныхъ, но сходныхъ* (т.-е. отличающихся только слогомъ „ко“) *названія,—одно вверху, другое—внизу;* такъ, столбецъ логариѳмовъ тангенсовъ даннаго ряда аргументовъ есть въ то же время столбецъ логариѳмовъ котангенсовъ для ряда дополнительныхъ аргументовъ. Далѣе, рядомъ со столбцами *Sin*'овъ и *Cos*'овъ (смотри со стр. 14 таблицъ) имѣются столбцы подъ буквой *D* (Differentia)—въ нихъ содержатся числа стотысячныхъ долей, показывающія *разность между логариѳмами* двухъ (сосѣднихъ) угловъ, отличающихся другъ отъ друга на 1′; эти числа называются *„табличными разностями“*. Табличныя разности логариѳмовъ *Tg*'овъ и *Ctg*'овъ записаны въ одномъ вертикальномъ столбцѣ, расположенномъ между столбцами *Tg*'овъ и *Ctg*'овъ такъ какъ табличныя разности логариѳмовъ этихъ функцій совершенно тождественны по своей абсолютной величинѣ. Мы знаемъ, что съ увеличеніемъ угла величина *Sin*'а и *Tg*'а возрастаетъ, значитъ, возрастаютъ и ихъ *log*'ы; слѣдовательно, *табличныя разности* **Sin'овъ и Tg'овъ—положительны**. Съ увеличеніемъ угловъ, *Cos*'ъ и *Ctg*'ъ, а значитъ, и ихъ логариѳмы уменьшаются; слѣдовательно, *табличныя разности* **Cos'овъ и Ctg'овъ—отрицательны**. Откроемъ, какую

---

[1]) Отличающихся другъ отъ друга на 1 минуту.

[2]) См. § 19 вып. 27-ой.

нибудь страницу описываемыхъ таблицъ (только не одну изъ первыхъ) [1]), положимъ, страницу, вверху которой стоитъ 35^0 и внимательно разсмотримъ всѣ столбцы съ табличными разностями; оказывается, что на протяженіи всей страницы въ каждомъ изъ этихъ столбцовъ числа остаются почти неизмѣнными; то же самое мы найдемъ и на всякой другой страницѣ таблицъ. Итакъ, мы видимъ, что постоянному приращенію угла на одну минуту соотвѣтствуетъ почти постоянное приращеніе (положительное или отрицательное) логариѳма всякой функціи. Отсюда не трудно сдѣлать и выводъ, что въ небольшихъ предѣлахъ измѣненія аргументовъ (напр., въ предѣлахъ 1^0) *разности логариѳмовъ каждой функціи пропорціональны разностямъ соотвѣтствующихъ угловъ*; это значитъ, что если съ увеличеніемъ угла на $1'$ логариѳмъ его функціи увеличивается на 18 стотысячныхъ (положительныхъ или отрицательныхъ—безразлично), то съ увеличеніемъ угла на $2'$, $3'$, $4'$ и т. д. приращеніе логариѳмовъ будетъ вдвое, втрое, вчетверо и больше, т.-е. будетъ равно 18 стотысячныхъ $\times 2 = 36$ стотысячныхъ, 18 стотысячныхъ $\times 3 = 54$ стотысячныхъ и т. д. Это правило тѣмъ вѣрнѣе, чѣмъ на меньшую величину возрастаетъ уголъ; значитъ, оно особенно примѣнимо при увеличеніи угла не на минуты, а на секунды.

§ 40. Опредѣленіе логариѳма тригонометрической величины.

Таблицами пользуются съ двоякой цѣлью: во-1) по данному углу найти логариѳмъ какой нибудь изъ 4 его тригонометрическихъ функцій и во-2) найти уголъ, соотвѣтствующій данному логариѳму тригонометрической величины. Въ этомъ параграфѣ покажемъ, какъ выполнить первую цѣль, что лучше всего усвоится прямо изъ примѣровъ.

Пусть требуется найти: 1) $lg\,Sin\ 27^0 35'$, 2) $lg\,Tg\ 76^0 19'$, 3) $lg\,Tg$ **$23^0 15' 20''$** и 4) $lg\,Cos\ 18' 46' 45''$.

1) **lg Sin $27^0 35$**—отыскать его не представляетъ, очевидно, никакого труда; достаточно открыть страницу, вверху которой обозначено 27^0, найти на этой страницѣ въ первомъ (слѣва) столбцѣ число $35'$ и въ одной горизонтальной строчкѣ съ этимъ числомъ въ столбцѣ подъ названіемъ „*Sin*" мы найдемъ число 9,66562; оно и будетъ искомымъ логариѳмомъ; т.-е. $lg\,Sin.\ 27^0 35' = 9{,}66562$ (не надо забывать, что при этомъ числѣ подразумѣвается еще „— 10" т.-е. оно собственно должно писаться такъ: $9{,}66562 - 10$, какъ это и дѣлаютъ при всѣхъ вычисленіяхъ [2]).

2) Нетрудно также прямо въ таблицахъ отыскать **lg Tg $76^0 19'$**, для чего достаточно найти страницу, *внизу* которой стоитъ 76^0, и уже въ *послѣднемъ* столбцѣ найти число минутъ $19'$; въ одной съ нимъ горизонтальной строчкѣ въ столбцѣ *Tg*'овъ (названіе опять

---

[1]) Почему именно не изъ нихъ—мы вскорѣ узнаемъ.

[2]) Объ этомъ подробнѣе при рѣшеніи задачъ (см. тригонометр. задач. соотвѣтствующій отдѣлъ).

таки *снизу*) и будетъ искомый логариѳмъ: 0,61356; значитъ, $lg\ Tg$ $76^0 19' = 0,61356$ (при этомъ логариѳмѣ, не подразумѣвается „— 10“, какъ какъ Tg угла, большаго 45^0, больше 1 и потому его логариѳмъ положителенъ и не требуетъ преобразованія въ искусственную положительную форму путемъ прибавленія 10 единицъ).

3) **lg Tg 23°15'20"** отыскивается уже нѣсколько сложнѣй; изъ таблицъ мы находимъ, что

$$lg\ tg\ 23^0 15' = 9{,}63310 - 10.$$

данный намъ уголъ на 20" больше угла въ $23^0 15'$; значитъ, логариѳмъ его больше $lg\ tg\ 23^0 15'$, но на сколько? Для того, чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, разсуждаемъ слѣдующимъ образомъ: если уголъ въ $23^0 15'$ увеличится на одну минуту ($1' = 60''$), т.-е. станетъ равнымъ $23^0 16'$, то $lg\ Tg$ этого угла увеличится на 35 стотысячныхъ, что мы видимъ изъ столбца „табличныхъ разностей“; мы знаемъ, далѣе, что **приращенія логариѳмовъ пропорціональны приращеніямъ угла** и потому, мы можемъ составить такую пропорцію:

съ увеличеніемъ угла на **60"** логариѳмъ его увеличивается на **35** стот.
„ „ „ „ **20"** „ „ увеличится „ χ „

откуда:

$$\frac{\chi}{35} = \frac{20}{60} \Big\} \chi = \frac{20 \cdot 35}{60} = 11\frac{2}{3} \text{ стот. т.-е. приблиз. 12 стот.}$$ [1]).

Слѣдовательно, $lg\ Tg\ 23°15'20''$ больше $lg\ Tg\ 23°15'$ на 12 стот., которыя и надо прибавить къ 9,63310, чтобы получить искомый логариѳмъ:

$$\begin{array}{rl} lg\ Tg\ 23°15 & = 9{,}63310 - 10 \\ +\ 20'' & +\ 12\ (\text{стотысяч.}) \\ \hline lg\ Tg\ 23°15'20'' & = 9{,}63322 - 10 \end{array}$$

4) Рѣшимъ послѣдній изъ примѣровъ: найти $lg\ Cos\ 18°46'45''$. Вычисленіе въ этомъ примѣрѣ будетъ отличаться отъ предшествующаго только тѣмъ, что „табличная разность“ у *Cos*'овъ (какъ и у *Ctg*), какъ мы уже указывали, *отрицательна*. Ходъ разсужденія остается тѣмъ же; прежде всего мы отыскиваемъ въ таблицѣ логариѳмъ косинуса *ближайшаго меньшаго* угла:

$$lg\ Cos\ 18°46' = 9{,}97628 - 10$$

„Табличная разность“, показывающая въ данномъ случаѣ „отрицательное приращеніе“ къ логариѳму съ увеличеніемъ угла на одну минуту, т.-е. на 60", равна—5"; это значитъ, что съ *увеличеніемъ* угла съ $18^0 46'$ до угла въ $18^0 47'$, т.-е. съ увеличеніемъ его на 60", логариѳмъ *Cos*'а этого угла *уменьшится* на 5 стотысячныхъ; данный намъ уголъ больше „ближайшаго меньшаго“ ($18^0 46'$) на 45"; зна-

[1]) Если др бь меньше $^1/_2$, то ее отбрасываемъ, если больше. то цѣлое число увеличиваемъ на 1 (единицу).

читъ, мы можемъ составить пропорцію, разсуждая слѣдующимъ образомъ:

съ увеличеніемъ угла на 60″ логариѳмъ его увеличив. на „—5“ стот.[1])
„ „ „ „ 45″ „ „ „ „ χ „
откуда:

$$\frac{\chi}{-5} = \frac{45}{60} \Big\} \; \chi = \frac{-5 \cdot 45}{60} = -3^3/_4 \text{ т.-е. приблиз. на „}-4\text{“ стот.}$$

Это значитъ, что $lg\ Cos\ 18^0 46' 45''$ больше $lg\ 18'46'$ на „—4“ стотысячныхъ, которые и надо прибавить [2]) къ логариѳму послѣдняго угла:

$$\begin{array}{rl} lg\ Cos\ 13^\circ 46' & = 9{,}97628 - 10 \\ +\ 45'' & \quad\ -4 \text{ (стотысяч.)} \\ \hline lg\ Cos\ 18^\circ 46' 45'' & = 9{,}97624 - 10 \end{array}$$

Такимъ образомъ, при отысканіи *log*'овъ функцій различныхъ угловъ надо руководится приведенными выше разсужденіями, составляя всякій разъ соотвѣтствующія пропорціи, если углы даны съ секундами.

§ 41. Опредѣленіе угла тригонометрической функціи по ея логариѳму.

Рядъ примѣровъ легко научитъ насъ, какъ пользоваться таблицами съ этой цѣлью.

Пустъ надо **найти уголъ** χ **по условію:** $\mathbf{lg\ Sin\ \chi = 9{,}43188}$ [3]). Прежде всего пробуемъ отыскать точно такой логариѳмъ въ одномъ изъ столбцовъ, имѣющихъ вверху или внизу названіе „*Sin*'а“; если данный логариѳмъ находится, то задача разрѣшается очень просто; такъ въ данномъ случаѣ мы на страницѣ съ обозначеніемъ вверху 15^0 а внизу 74^0 находимъ логариѳмъ 9,43188 въ столбцѣ, имѣющемъ названіе *Sin*'а *вверху*; разъ такъ, то, очевидно, что это „*log*“ угла въ 15^0 съ минутами, число которыхъ нетрудно опредѣлить, найдя въ первомъ (слѣва) вертикальномъ столбцѣ число, стоящее въ одной горизонтальной строкѣ съ найденнымъ *log*'омъ;—это будетъ 41′; слѣдовательно, логариѳмъ 9,43188 есть $lg\ Sin\ 15^0 41'$, т.-е. $\chi = 15^0 41'$.

Пусть надо **найти уголъ „χ“ по условію:** $\mathbf{lg\ Tg\ \chi = 0{,}39797}$. Ищемъ такой *lg* въ столбцахъ тангенсовъ; здѣсь сразу легко сказать: снизу или сверху надо искать такой *log*; вѣдь, положителенъ логариѳмъ только у тангенсовъ, бóльшихъ 45^0; значитъ, въ данномъ случаѣ надо искать такого логариѳма въ столбцахъ, имѣю-

---

[1]) Такъ всегда должно писать отрицательную табличную разность.

[2]) «Прибавить» въ алгебраическомъ смыслѣ: по правиламъ алгебры прибавить отрицательное число, значитъ вычесть его абсолютную величину.

[3]) Съ этого примѣра мы не будемъ писать «—10» при логариѳмахъ; еще разъ указываемъ, что въ вычисленіяхъ ихъ *всегда* надо писать.

щихъ названіе „Tg'ъ" *снизу*; находимъ какъ разъ такой же логариѳмъ въ страницѣ съ обозначеніемъ *снизу* 68^0; разъ мы градусы и названіе опредѣляемъ по надписямъ *внизу* страницы, то число минутъ надо искать въ *послѣднемъ* вертикальномъ столбцѣ; и оно оказывается равнымъ $12'$, такъ какъ именно это число стоитъ на одной горизонтальной строчкѣ съ найденнымъ логариѳмомъ — 0,39797; итакъ, логариѳмъ 0,39797 есть $log\ Tg\ 68^0 12'$; слѣдовательно $\chi = 68^0 12'$.

Случаи, подобные двумъ выше приведеннымъ, когда въ таблицахъ прямо находится данный логариѳмъ, сравнительно рѣдки; чаще бываетъ такъ, что мы *находимъ два логариѳма очень близкихъ къ данному,—одинъ меньшій, другой бо́льшій*. Такъ, пусть **надо найти „χ" по условію: $\lg Tg\ \chi = 9{,}79079$**. Ясно, что такой логариѳмъ надо искать въ столбцахъ тангенсовъ, носящихъ названіе „Tg" сверху, такъ какъ этрицательный логариѳмъ бываетъ только у Tg'овъ, меньшихъ 45^0. Точно такого (9,79079) логариѳма мы не находимъ; но на страницѣ съ обозначеніемъ 31^0 находимъ въ столбцѣ тангенсовъ *ближайшій меньшій* логариѳмъ: 9,79072 и *ближайшій бо́льшій*: 9,79100, между которыми заключается данный намъ логариѳмъ.

Лагариѳмъ 9,79072 есть $lg\ Tg\ 31^0 42'$.

Логариѳмъ 9,79100 есть $lg\ Tg\ 31^0 43'$.

Такъ какъ данный намъ логариѳмъ заключается между этими (выписанными) логариѳмами, то очевидно, онъ есть логариѳмъ тангенса угла, также заключающагося между выписанными углами; т.-е. χ больше $31^0 42'$ и меньше $31^0 43'$; слѣдовательно. искомый уголъ $\chi =$ „$31^0 42' +$ нѣсколько секундъ", число которыхъ обозначимъ черезъ „z". Какъ же найти это число „z"? Вспомнимъ, что *приращенія логариѳмовъ пропорціональны приращеніямъ угловъ и обратно* и будемъ разсуждать такъ. *Данный* намъ *логариѳмъ* (9,79079) больше *ближайшаго меньшаго* на

$$\begin{array}{r} 9{,}79079 \\ -\ 9{,}79072 \\ \hline 7 \text{ стотысячныхъ.} \end{array}$$

Табличная разность между *ближайшимъ меньшимъ* (9,79072) **и** *ближайшимъ бо́льшимъ* (9,79100) логариѳмомъ равна 28 стотысячнымъ; это значитъ, что съ увеличеніемъ ближайшаго меньшаго логариѳма на 28 стотысячн., уголъ увеличивается на минуту, т.-е. на $60''$; съ увеличеніемъ же ближайшаго меньшаго логариѳма на 7 стотысячныхъ уголъ увеличится уже не на $60''$, а на нѣкоторое меньшее число секундъ „z": итакъ,

съ увеличеніемъ логариѳма на 28 стот. уголъ увеличивоется на $60''$
„ „ „ „ 7 стот. „ увеличится „ „z"

откуда:

$$\left.\frac{z}{60} = \frac{7}{28}\right\} z = \frac{7 \cdot 60}{28} = 15''.$$

Слѣдовательно, искомый уголъ $\chi = 31^0 42' 15''$.

Разсуждая точно такъ же, какъ и въ предшествующемъ примѣрѣ, но, опуская самыя разсужденія, покажемъ, какъ слѣдуетъ схематически располагать дѣйствіе при отысканіи угла по дан-

ному его логариѳму такъ, чтобы ясенъ былъ изъ самой схемы ходъ разсужденій. Пусть надо найти χ по условію: **lg Sin χ = 9,90891**. Этотъ примѣръ отличается только тѣмъ, что ближайшій *меньшій* и *бо́льшій* логариѳмы, заключающіе данный логариѳмъ мы найдемъ въ столбцѣ синусовъ, имѣющихъ названіе *«Sin» снизу*; дальнѣйшія разсужденія изображаемъ такъ:

$$
\begin{array}{lll}
 & -\begin{array}{r}9,90891\\9,90887\end{array} & \text{есть } lg\,Sin.\ 54^{\circ}10' \\
\text{(приращеніе)} & 4 \text{ стот.} & \qquad x = 54^{\circ}10'27'' \\
 & 9,90896 & ,,\ lg\,Sin\ \ 54^{\circ}11' \\
\text{(табличн. разность)} & 9 \text{ стот.} & ,, \qquad 60'' \\
 & 4 \text{ стот.} & ,, \qquad z''
\end{array}
$$

$$\left.\frac{z}{60}=\frac{4}{9}\right\} z=\frac{4\,.\,60}{9}=26^{2}/_{3} \text{ т.-е. приблизит. } 27''\ ^{1}).$$

Теперь покажемъ, какъ отыскивается уголъ по данному логариѳму его *Cos* и *Cot*, у которыхъ табличная разность отрицательна, что вноситъ въ ходъ дѣйствія нѣкоторое отличіе. Пусть надо найти уголъ „χ“ по условію: $lg\,Cos\,\chi = 9,89217$; такъ какъ здѣсь разность между логариѳмами отрицательна, т.-е. съ *увеличеніемъ угла логариѳмъ уменьшается*, то мы *беремъ* для правильности хода разсужденій *сначала ближайшій бо́льшій* логариѳмъ, а затѣмъ *ближайшій меньшій* (т.-е. порядокъ обратный тому, что былъ въ двухъ предшествующихъ примѣрахъ [2]).

Ближайшій большій логариѳмъ 9,89223 есть $log\,Cos\ 38^{0}43'$,
„ меньшій „ 9,89213 „ $lg\,Cos\ 38^{0}44'$.

Данный логариѳмъ 9,89217 заключается между ними, значитъ, уголъ, ему соотвѣтствующій, заключается между выписанными углами: онъ больше $38^{0}43'$; слѣдовательно, искомый уголъ меньше $38^{0}44'$, а $\chi = 38^{0}43' + z''$ (секундъ). Данный намъ логариѳмъ 9,89217 *меньше* ближайшаго большаго на

$$
\begin{array}{r}
-\begin{array}{r}9,89223\\9,89217\end{array}\\
\hline
6 \text{ стотысячныхъ.}
\end{array}
$$

Табличная разность между логариѳмами, заключающими данный, равна „—10“ стотыс.; это значитъ, что съ уменьшеніемъ ближайшаго большаго логариѳма на 10 стотысячныхъ уголъ увеличивается на одну минуту, т.-е. на 60″; съ уменьшеніемъ же ближайшаго большаго логариѳма на 6 стотысячныхъ уголъ увеличится только на z''.

Слѣдовательно: $\left.\frac{z}{60}=\frac{6}{10}\right\} z=\frac{6\,.\,60}{10}=36''$.

слѣдовательно, искомый уголъ $\chi = 38^{0}43'36''$.

---

[1]) Если дробь меньше половины, то ее отбрасываютъ, если же больше $^{1}/_{2}$, то цѣлое число увеличиваютъ на 1 (единицу).

[1]) Это, очевидно, потому что бо́льшему логариѳму соотвѣтствуетъ меньшій уголъ, а для хода разсужденія надо, чтобы углы шли въ порядкѣ возрастанія

Для твердаго усвоенія, еще на одномъ примѣрѣ покажемъ схему дѣйствія отысканія угла по данному логариѳму его функцій при отрицательныхъ табличныхъ разностяхъ. Пусть надо найти уголъ χ, если $lg\,Ctg\,\chi = 0,34522$.

(ближайшій *бо́льшій*)	_ 0,34533	(есть)	$lg\,ctg 24°18'$	
(данный)....	0,34522			$x = 24°18'19''$
(отрицат. приращ.)	11			
(ближайшій *меньшій*)....	0,34499	„	$lg\,ctg 24°19'$	
(табличная разность)...........	34	„	60	
	11	„	z''	

$$\left.\frac{z}{60} = \frac{11}{34}\right\} z = \frac{11 \cdot 60}{34} = 19\,{}^{7}/_{17} \text{ т.-е. приблиз. } 19''$$

§ 42. Точность таблицъ.

Опредѣленіе угла по логариѳму тригонометрической функціи не можетъ быть признано вполнѣ точнымъ, что объясняется тѣмъ, что въ таблицахъ даны только приближенныя значенія логариѳмовъ, ограниченныя пятью десятичными знаками. Поэтому нужно умѣть опредѣлить степень точности вычисленія по логариѳмамъ, т.-е. предѣлъ возможныхъ ошибокъ. Обозначимъ табличную разность между двумя сосѣдними логариѳмами черезъ «D» стотысячныхъ; этой разности соотвѣтствуетъ разность между углами въ $60''$ (т.-е. въ одну минуту); значитъ, разности логариѳмовъ въ 1 стотысячную соотвѣтствуетъ разность между углами въ $\frac{60''}{D}$; слѣдовательно, если два угла разнятся между собой меньше чѣмъ на $\frac{60''}{D}$, то пятизначные логариѳмы ихъ будутъ одинаковы; значитъ, $\frac{60''}{D}$ *есть наибольшій предѣлъ возможной ошибки.* Очевидно, этотъ предѣлъ $\left(\frac{60''}{D}\right)$ тѣмъ меньше, чѣмъ больше «D» и обратно. Слѣдя по таблицѣ за измѣненіемъ «D» у синусовъ, мы замѣчаемъ, что по мѣрѣ приближенія къ 45° «D» уменьшается, а, значитъ, увеличивается предѣлъ ошибки, и при 40° достигаетъ 4 секундъ $\left(\frac{60''}{D} = \frac{60''}{15} = 4\right)$, а при 45° — 5-ти секундъ. У *Cos*'въ ошибка $\left(\frac{60''}{D}\right)$, наоборотъ, тѣмъ больше, чѣмъ меньше уголъ, такъ какъ съ увеличеніемъ угловъ (по мѣрѣ приближенія къ 45°) табличная разность «D» увеличивается; за то у «*Cos*» малыхъ угловъ предѣлъ ошибки достигаетъ очень большихъ размѣровъ; такъ при 16° онъ равенъ $\frac{60''}{4} = 15''$, при 10° предѣлъ равенъ уже $\frac{60''}{2} = 30''$. Наиболѣе точнымъ является вычисленіе по *Tg*'амъ, такъ какъ предѣлъ ошибки, достигая своей наибольшей величины при 45°, равенъ тогда только $\frac{60''}{25} = 2{,}4''$; вслѣдствіе этого, гдѣ только возможно, вычисленія дѣлаются при помощи *Tg*'овъ и *Ctg*'овъ, а не другихъ функцій.

§ 43. Способъ опредѣленія логариѳмовъ малыхъ дугъ.

Правиломъ пропорціональности приращеній логариѳмовъ приращеніямъ угловъ нельзя пользоваться при опредѣленіи логариѳмовъ тригонометрическихъ функцій, какъ очень малыхъ (приблизительно до 3°) угловъ, такъ и очень бо́льшихъ (отъ 87°—90°); это объясняется тѣмъ, что въ этихъ предѣлахъ логариѳмы возрастаютъ очень быстро и даже приблизительной пропорціональности не наблюдается. Поэтому въ случаѣ синусовъ и тангенсовъ очень малыхъ угловъ

надо принимать эти функціи пропорціональными ихъ аргументамъ (угламъ). Такъ. пусть намъ надо опредѣлить $lg Tg\, 1^\circ 25' 38''$. Составимъ пропорцію:

$$\frac{Tg\, 1^\circ 25' 38''}{Tg\, 1^\circ 25'} = \frac{1^\circ 25' 38''}{1^\circ 25'}$$

откуда:

$$\frac{Tg\, 1^\circ 25' 38''}{Tg\, 1^\circ 25} = \frac{5138''}{5100''}$$

откуда:

$$Tg\, 1^\circ 25' 38'' = \frac{Tg\, 1^\circ 25' . 5138}{5100}$$

Логариѳмуемъ это выраженіе:

$$lg\, Tg\, 1^\circ 25' 38'' = lg\, Tg\, 1^\circ 25' + lg 5138 - lg 5100.$$

Логариѳмы правой части равенства находимъ изъ таблицъ; произведя указанныя дѣйствія, получимъ искомый $lg\, Tg\, 1^\circ 25' 38''$:

$$lg\, Tg\, 1^\circ 25' 38'' = 8{,}39323\ ^{1)} + 3{,}71079 - 3{,}70757 = 8{,}39645.$$

Остальные случаи особыхъ пріемовъ при вычисленіи log'овъ тригонометрическихъ величинъ будутъ разобраны нами при рѣшеніи задачъ.

§ 44. Способъ введенія вспомогательнаго угла.

Всякій двучленъ (сумма или разность двухъ членовъ) можно преобразовать въ выраженіе, удобное для лагориѳмированія, при помощи введенія такъ называемаго *вспомогательнаго угла*. Разсмотримъ два случая: a) когда двучленъ—сумма и b) когда—разность.

Пусть, дана сумма „$A + B$“; причемъ A и B какія угодно количества: цѣлыя, дробныя, простыя, сложныя, положительныя или отрицательныя. Изъ этой суммы вынесемъ за скобки множитель „A“, раздѣливъ на него каждое слагаемое; тогда:

$$A + B = A\left(1 + \frac{B}{A}\right) \ldots (I)$$

примемъ, что

$$\frac{B}{A} = Tg^2\varphi \ldots (II);$$

изъ этого равенства легко (помощью логариѳмовъ) опредѣлить уголъ „φ“, который и является вспомогательнымъ угломъ. Подставивъ въ I-ое равенство вмѣсто $\frac{B}{A} = Tg^2\varphi$, получимъ:

$$A + B = A\,(1 + Tg^2\varphi) = A\,.\,Sec^2\varphi = \frac{A}{Cos^2\varphi} \ldots (III).$$

Вычисливъ предварительно по формулѣ II-ой вспомогательный уголъ „φ“, подставимъ его значеніе въ III-ю формулу и изъ нея найдемъ, чему равна данная сумма $A + B$.

---

[1]) Здѣсь подразумѣвается, конечно, «—10», но пока мы ихъ не пишемъ, такъ какъ вліянія на вычисленія онѣ не оказываютъ; конечно, при полученномъ результатѣ надо будетъ также подразумѣвать «—10».

Возьмемъ теперь разность „$A - B$“, въ которой $A > B$; вынеемъ за скобки A:

$$A - B = A\left(1 - \frac{B}{A}\right) \ldots \text{(I)}.$$

Мы можемъ принять, что

$$\frac{B}{A} = Sn^2\varphi \ldots \text{(II)},$$

такъ какъ $\frac{B}{A} < 1$ (а *Sin* также всегда < 1).

Подставивъ изъ II-ой формулы въ I-ую значенiе $\frac{B}{A}$, получимъ:

$$A - B = A\,(1 - Sn^2\varphi) = A\,Cos^2\varphi \ldots \text{(III)}.$$

Вычисливъ предварительно по II-ой формулѣ вспомогательный уголъ „φ“, подставимъ его значенiе въ III-ю формулу и изъ нея помощью логариѳмовъ найдемъ, чему равна данная разность „$A - B$“.

Часть II. Рѣшенiе треугольниковъ.

Глава I. Соотношенiя между элементами треугольника (сторонами и углами).

§ 45. Общiя свѣдѣнiя.

Еще въ § 1-мъ курса тригонометрiи (вып. 22-ой) мы указали на то, что предметомъ этой науки является *вычисленiе элементовъ треугольника и другихъ фигуръ при помощи уравненiй, связывающихъ эти элементы.* Элементами фигуръ являются углы и стороны. Изъ геометрiи извѣстно, что для построенiя треугольника необходимо имѣть по крайней мѣрѣ три данныхъ, въ числѣ которыхъ непремѣнно должна быть одна сторона или какая нибудь линiя, зависящая отъ формы и размѣровъ треугольника; напр., высота, радiусъ вписаннаго или описаннаго круга и т. п. Понятно, что такое количество данныхъ должно быть достаточно и для алгебраическаго рѣшенiя треугольниковъ, для чего служатъ уравненiя (формулы), связывающiя между собой разные элементы треугольника; уравненiя, связывающiя между собой одни углы или однѣ стороны, имѣютъ чисто алгебраическiй видъ; уравненiя же, связывающiя между собой углы и стороны, не могутъ быть составлены безъ тригонометрическихъ величинъ. Къ выводу этихъ послѣднихъ формулъ мы и приступимъ сейчасъ; условимся только при разсмотрѣнiи какого-нибудь треугольника ABC обозначать размѣры его угловъ буквами A, B и C [1]), стоящими при вершинахъ угловъ; размѣры же сторонъ будемъ обозначать

---

[1]) Прямой уголъ всегда обозначается буквой «C».

буквами a, b и c соотвѣтственно названіямъ противоположныхъ угловъ [1]); периметръ треугольника—черезъ „$2p$“, площадь—черезъ $\triangle$ высоту черезъ „h“ и радіусы круговъ описаннаго и вписаннаго черезъ R и r.

§ 46. Формулы соотношеній въ прямоугольномъ треугольникѣ.

Начертимъ прямоугольный треугольникъ ABC. (Черт. 42). Изъ геометріи намъ извѣстны формулы:

$$A + B = 90^\circ \; \ldots . \; (1) \text{ и } a^2 + b^2 = c^2 \; \ldots . \; (2).$$

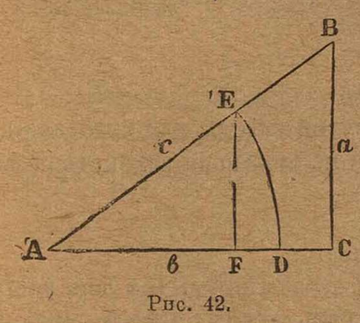


Рис. 42.

Принявъ „A“ за центръ, проведемъ дугу „DE“ радіусомъ, равнымъ 1 (единицѣ); значитъ, $AE = AD = 1$. Изъ точки „E“ опустимъ на сторону „AD“ перпендикуляръ EF; ясно, что „EF“ есть синусъ угла A, т.-е. $EF = Sin\ A$. Но $EF \parallel BC$, такъ какъ обѣ эти линіи перпендикулярны къ одной и той же прямой „AC“; слѣдовательно, $\triangle ABC$ подобенъ $\triangle AEF$, а въ подобныхъ треугольникахъ сходственныя стороны пропорціональны; слѣдовательно

$$\frac{BC}{EF} = \frac{AB}{AE}$$

Подставивъ въ полученную пропорцію вмѣсто геометрическихъ отрѣзковъ ихъ алгебраическое и тригонометрическое значеніе, получимъ:

$$\frac{a}{SnA} = \frac{c}{1}$$

откуда:

$$a = cSnA \; \ldots . \; (3).$$

Ту же формулу легко вывести и относительно другого катета (b), принявъ за центръ вершину угла B и описавъ изъ нея дугу радіусомъ, равнымъ 1 (единицѣ); но мы её выведемъ для большей общности не изъ построенія, а алгебраически точно такъ же, какъ и всѣ остальныя формулы.

Изъ 1-ой формулы находимъ, что $A = 90^\circ - B$; подставивъ это значеніе въ 3-ью формулу, получимъ:

$$a = cSn\,(90^\circ - B);$$

откуда;

$$a = cCosB \; \ldots . \; (4)$$

формула 3-ья и 4-ая вмѣстѣ читаются такъ: **катетъ равенъ гипотенузѣ, помноженной на Sin противолежащаго остраго угла или на Cos прилежащаго.**

Изъ 2-ой формулы находимъ. что $\left.\begin{aligned} b^2 &= c^2 - a^2 \\ a^2 &= c^2Cos^2B \end{aligned}\right\} b^2 = c^2 - c^2Cos^2B$

„ 4-ой „ „ „

откуда $b^2 = c^2(1 - Cos^2B)$

откуда $b^2 = c^2Sn^2B$.

---

[1]) Значитъ, противъ угла «A» всегда будетъ сторона «a» противъ угла «B» сторона «b» и т. д.

откуда, извлекая корень, получимъ, что

$$b = cSnB \ldots (3_1)$$ [1]

отсюда, замѣнивъ уголъ „B“ его значеніемъ, найденнымъ изъ 1-ой формулы, получимъ:

$$b = cSn(90° - A)$$

откуда:

$$b = cCosA \ldots (4_1).$$

Далѣе раздѣливъ равенство 3-ье .... $a = cSnA$
почленно на равенство 4-ое (примъ) .. $b = cCosA$
получимъ:

$$\frac{a}{b} = \frac{SnA}{CosA} = TgA$$

откуда находимъ, что:

$$a = bTgA \ldots (5).$$

Подобной формулой выразится и другой катетъ, для чего достаточно равенство „3-ье“ (примъ) раздѣлить почленно на равенство 4-ое $\frac{b}{a} = \frac{SnB}{CosB} = TgB$, откуда находимъ что:

$$b = aTgB \ldots (5_1).$$

Наконецъ, въ формулахъ 5-ой и 5_1-ой замѣнимъ (на основаніи 1-ой формулы) входящій въ нихъ острый уголъ черезъ другой острый уголъ; тогда получимъ:

$$a = bTg(90° - B) \quad \text{и} \quad b = a(Tg90° - A)$$

откуда:

$$a = bCtgB \ldots (6) \quad \text{и} \quad b = aCtgA \ldots (6_1).$$

Формулы 5-ая и 6-ая вмѣстѣ читаются такъ: **одинъ катетъ равенъ другому, помноженному на Tg угла, противолежащаго первому, или на Ctg угла прилежащаго.**

Таковы формулы, выражающія соотношенія элементовъ прямоугольнаго треугольника, и съ ихъ помощью по тремъ даннымъ элементамъ всегда можно опредѣлить всѣ остальные неизвѣстные, т.-е. рѣшить треугольникъ.

§ 47. Формулы соотношеній въ косоугольномъ треугольникѣ.

1) Изъ геометріи намъ извѣстно, что

$$A + B + C = 180°.$$

Это основная формула при рѣшеніи косоугольныхъ треугольниковъ.

2) Въ остроугольномъ треугольникѣ ABC (черт. 43) изъ вершины угла B опустимъ перпендикуляръ BD на сторону AC. Тогда весь треугольникъ ABC разобьется на два прямоугольныхъ треугольника: ABD и DBC, изъ которыхъ по формуламъ предшествующаго параграфа найдемъ, что:

$$\left.\begin{array}{l} \text{во-1-хъ} \ldots BD = a\,SnC \ldots (\text{изъ } \triangle BDC) \\ \text{и во-2-хъ} \ldots BD = c\,SnA \ldots (\text{изъ } \triangle BDA) \end{array}\right\}^{2)} \quad a\,SnC = c\,SnA$$

---

[1] Эту формулу мы называемъ „3_1“—(третьей примъ) потому, что она отъ третьей (безъ „примъ“) отличается только тѣмъ, что относится къ другому катету, а не по существу.

[2] «Слѣдовательно»,—на основаніи той аксіомы, что двѣ величины, порознь равныя третьей, равны между собой.

откуда, дѣля обѣ части полученнаго равенства на произведенiе: „$cSnC$“, находимъ, что

$$\frac{a}{c}=\frac{SnA}{SnC},$$

т.-е. **стороны относятся между собой такъ, какъ синусы противолежащихъ имъ угловъ.** Опустивъ перпендикуляръ AE изъ вершины угла A на сторону BC (тотъ же черт. 43-iй), докажемъ ту же пропорцiю для другой пары сторонъ; дѣйствительно, изъ прямоугольныхъ треугольниковъ, AEC и AEB найдемъ, что 1) $AE=b\,SnC$ и 2) $AE=c\,SnB$; откуда, сравнивъ оба равенства, получимъ, что $b\,SnC=cSnB$; а отсюда заключаемъ, что

$$\frac{b}{c}=\frac{SnB}{SnC}$$

Формула, выведенная изъ построенiя остроугольнаго треугольника, совершенно не измѣняется и по отношенiю къ тупоугольному треугольнику. Дѣйствительно, опустимъ въ тупоугольномъ тре-

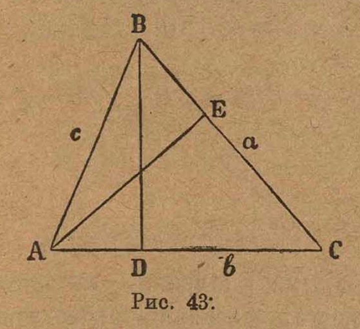


Рис. 43.

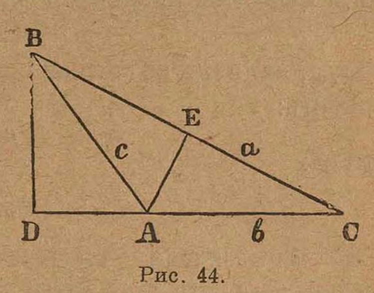


Рис. 44.

угольникѣ ABC (черт. 44-ый) перпендикуляръ BD на продолженiе стороны „AC“; тогда получимъ два прямоугольныхъ треугольника: 1) BDC и 2) BDA; изъ треугольника BDA находимъ, что $BD=$ $=c.Sn\,BAD$; но уголъ BAD смежный съ угломъ „A“, поэтому $\angle BAD+$ $\angle A=180^0$; откуда, $\angle BAD=180^0-A$; подставивъ теперь въ полученное выше равенство $BD=cSnBAD$ выраженiе $\angle BAD$ черезъ $\angle A$, получимъ, что $BD=c\,Sn\ (1\ 0^0-A)$ и такъ какъ $Sn\ (180^0-A)=SnA$, то, слѣдовательно, $\mathbf{BD=c\,SnA}$; далѣе, изъ треугольника BDC находимъ, что $\mathbf{BD=aSnC}$; сравнивъ теперь послѣднiя два равенства‘ заключаемъ, что $aSnC=c\,SnA$; слѣдовательно, $\frac{a}{c}=\frac{SnA}{SnC}$, т.-е. мы доказали, что эта пропорцiя такъ же примѣнима къ тупоугольному треугольнику, какъ и къ остроугольному.

3) Переставивъ въ полученныхъ выше пропорцiяхъ $\frac{a}{b}=$ $=\frac{SnA}{SnB}$ и $\frac{b}{c}=\frac{Snb}{Snc}$ мѣста среднихъ членовъ, получимъ

$$\frac{a}{SnA}=\frac{b}{Snb}\ \text{и}\ \frac{b}{Snb}=\frac{c}{Snc},$$

Сравнивъ полученныя пропорцiи, заключаемъ [1]), что

$$\frac{a}{SnA}=\frac{b}{Snb}=\frac{c}{Snc}$$

[1]) На основанiи той аксiомы, что два отношенiя, равныя порознь третьему равны между собой.

т.-е. *во всякомъ треугольникѣ отношеніе стороны къ синусу противолежащаго угла есть величина постоянная.*

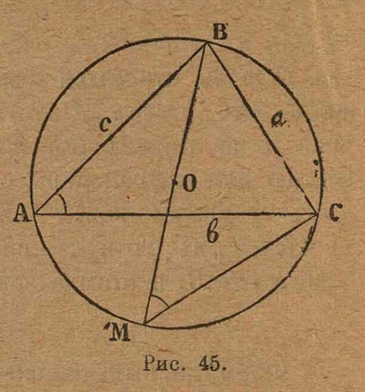


Рис. 45.

При помощи слѣдующаго построенія не трудно опредѣлить чему равна эта величина. Опишемъ вокругъ треугольника ABC (черт. 45) кругъ; изъ вершины „B“ проведемъ діаметръ „MB“, конецъ котораго „M“ соединимъ съ „C“: тогда получимъ прямоугольный треугольникъ BMC, прямоугольный онъ потому, что уголъ $\angle BCM$ опирается на діаметръ; уголъ „M“ этого треугольника равенъ углу „A“ треугольника BAC, такъ какъ оба они опираются на одну и ту же дугу „BC“.

Изъ прямоугольнаго треугольника MBC находимъ (на основаніи формулы предшеств. параграфа: $a = c\,SnA$), что

$$BC = BM \,.\, SnM$$

откуда, принявъ во вниманіе, что BC есть „a“, $BM = 2R$ и $\angle M = \angle A$, найдемъ:

$$a = 2R\,SnA$$

откуда:

$$\frac{a}{SnA} = 2R$$

т.-е. **во всякомъ треугольникѣ отношеніе стороны къ синусу противолежащаго угла равно діаметру круга, описаннаго около этого треугольника.**

Мы уже знаемъ, что стороны всякаго треугольника относятся между собой, какъ синусы противолежащихъ имъ угловъ, т.-е.

$$\frac{a}{b} = \frac{SnA}{SnB}$$

Изъ теоріи алгебры намъ извѣстно, что сумма членовъ перваго отношенія пропорціи такъ относится къ ихъ разности, какъ сумма членовъ второго отношенія къ ихъ разности; слѣдовательно:

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{SnA + SnB}{SnA - SnB}$$

Далѣе, изъ § 33 (см. вып. 28) мы знаемъ, что сумма синусовъ относится къ ихъ разности, какъ Tg ихъ полусуммы къ Tg ихъ полуразности; слѣдовательно:

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{Tg\frac{A+B}{2}}{Tg\frac{A-B}{2}}$$

т.-е. **сумма двухъ сторонъ относится къ ихъ разности, какъ тангенсъ полусуммы противолежащихъ угловъ къ тангенсу ихъ полуразности.**

5) Въ остроугольномъ треугольникѣ ABC (черт. 46) опустимъ перпендикуляръ BD; изъ геометріи намъ извѣстно, что квадратъ стороны, лежащей противъ остраго угла, равенъ суммѣ квадратовъ

двухъ другихъ сторонъ минусъ удвоеноое произведеніе основанія на отрѣзокъ отъ вершины остраго угла до высоты:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2b.AD \quad \text{(I)}$$

Изъ прямоугольнаго треугольника ABD имѣемъ, что

$$AD = c \operatorname{Cos} A$$

Подставивъ это значеніе AD въ равенство (I), получимъ:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \operatorname{Cos} A$$

Докажемъ, что эта формула примѣнима ко всякому (а не только *остро*угольному) треугольнику, для чего достаточно показать, что она примѣнима и къ тупоугольному треугольнику. Опустимъ изъ вершины угла B тупоугольнаго треугольника ABC (черт. 47-ой) перпендикуляръ BE на продолженіе стороны AC; изъ геометріи извѣстно, что

$$a^2 = b^2 + c^2 + 2b.AE \quad \text{(II)};$$

но изъ прямоугольнаго треугольника ABE мы имѣемъ, что

$$AE = c. \operatorname{Cos} BAE \quad \text{(III)}.$$

Уголъ $\angle BAE$ смежный съ угломъ $\angle A$; значитъ, $\angle BAE +$

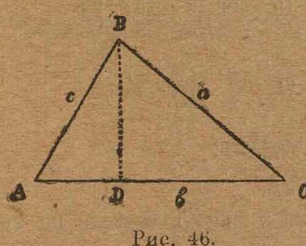


Рис. 46.

Рис. 47.

$+ \angle A = 180^0$; значитъ, $\angle BAE = 180 - \angle A \} \operatorname{Cos} \angle BAE = \operatorname{Cos}(180^0 - A) = -\operatorname{Cos} A$. Подставивъ полученное значеніе $\operatorname{Cos} \angle BAE$ въ равенство (III), найдемъ, что:

$$AE = -c \operatorname{Cos} A$$

Подставивъ, далѣе, полученное значеніе AE въ равенство (II), найдемъ, что

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \operatorname{Cos} A,$$

что и требовалось доказать; слѣдовательно, **квадратъ стороны всякаго косоугольнаго треугольника равенъ суммѣ квадратовъ двухъ другихъ сторонъ безъ удвоеннаго произведенія ихъ, умноженнаго на косинусъ угла между ними.** На основаніи этой формулы найдемъ, что

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \operatorname{Cos} B \text{ и } c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \operatorname{Cos} C.$$

6) Только что доказанная формула даетъ возможность получить рядъ формулъ, съ помощью которыхъ *опредѣляются углы треугольника по тремъ его сторонамъ.*

Изъ равенства:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \operatorname{Cos} A$$

находимъ, что

$$\operatorname{Cos} A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \ldots\ldots \text{(I)}.$$

Путемъ ряда передѣлокъ, помѣщенныхъ ниже, преобразуемъ эти равенства въ рядъ формулъ, удобныхъ для логариѳмированія и запоминанія.

Мы знаемъ (см. § 32 вып. 28-ой), что

$$Sn\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{1-CosA}{2}}$$

откуда:

$$Sn^2\frac{A}{2}=\frac{1-CosA}{2}$$

откуда:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=1-CosA.$$

Подставивъ въ полученное равенство значеніе $CosA$ изъ равенства (I) найдемъ:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=1-\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$$

откуда:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=\frac{2bc-(b^2+c^2-a^2)}{2bc}=\frac{2bc-b^2-c^2+a^2}{2bc}$$

откуда:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=\frac{a^2+2bc-b^2-c^2}{2bc}=\frac{a^2-(b^2+c^2-2bc)}{2bc}$$

откуда:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=\frac{a^2-(b-c)^2}{2bc}=\frac{[a+(b-c)]\ [a-(b-c)]}{2bc}$$

откуда:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=\frac{(a+b-c)(a-b+c)}{2bc}\ \ldots.\ (II).$$

Периметръ мы обозначаемъ черезъ $2p$; значитъ:

$$a+b+c=2p,$$

вычтя изъ обѣихъ частей этого равенства сначала по $2b$, затѣмъ, по $2c$, наконецъ, по $2a$, найдемъ:

$$\begin{array}{r}a+b+c=2p\\ -2b\qquad\quad -2b\\ \hline a+b+c-2b=2p-2b\\ b+c=2(p-b)\end{array}\qquad\begin{array}{r}a+b+c=2p\\ -2c\qquad\quad -2c\\ \hline a+b+c-2c=2p-2c\\ a+b-c=2(p-c)\end{array}$$

$$\begin{array}{r}a+b+c=2p\\ -2a\qquad\quad -2a\\ \hline a+b+c-2a=2p-2a\\ b+c-a=2(p-a)\end{array}$$

Подставивъ теперь въ равенство (II) вмѣсто выраженія «$a+b-c$», равное ему «$2(p-c)$» и вмѣсто выраженія «$a-b+c$» равное ему «$2(p-b)$», найдемъ:

$$2Sn^2\frac{A}{2}=\frac{2(p-c)\,.\,2(p-b)}{2bc}$$

откуда:

$$Sn^2\frac{A}{2}=\frac{(p-b)(p-c)}{bc}$$

откуда:

$$Sn\ \frac{A}{2}=\sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{bc}}\qquad (III).$$

Подобнымъ образомъ съ помощью формулы (см. § 32 вып. 28-ой):

$$Cos\ \frac{A}{2}=\sqrt{\frac{1+CosA}{2}}$$

найдемъ:

$$Cos^2\ \frac{A}{2}=\frac{1+CosA}{2}$$

откуда:

$$2Cos^2\frac{A}{2}=1+CosA.$$

Подставивъ значеніе $CosA$ изъ равенства (I), найдемъ:

$$2Cos^2\frac{A}{2}=1+\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}=\frac{2bc+b^2+c^2-a^2}{2bc}$$

откуда:

$$2Cos^2\frac{A}{2}=\frac{(2bc+b^2+c^2)-a^2}{2bc}$$

откуда:

$$2Cos^2\frac{A}{2}=\frac{(b+c)^2-a^2}{2bc}=\frac{(b+c+a)(b+c-a)}{2bc}$$

откуда:

$$2Cos^2\frac{A}{2}=\frac{2p\,.\,2(p-a)}{2bc}$$

откуда:

$$Cos^2\frac{A}{2}=\frac{p(p-a)}{bc}$$

откуда:

$$\mathbf{Cos}\,\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{p(p-a)}{bc}}\quad\ldots.\ ((IV)$$

Раздѣливъ почленно равенство III-ье на IV-ое, получимъ

$$\frac{Sn\,\frac{A}{2}}{Cos\,\frac{A}{2}}=\frac{\sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{bc}}}{\sqrt{\frac{p(p-a)}{bc}}}=\sqrt{\frac{\frac{(p-b)(p-c)}{bc}}{\frac{p(p-a)}{bc}}}.$$

откуда:

$$Tg\,\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{(p-b)(p-c)bc}{p(p-a)bc}}$$

откуда:

$$\mathbf{Tg}\,\frac{A}{2}=\sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}}$$

т.-е. **тангенсъ половины угла треугольника равенъ корню квадратному изъ произведенія разностей между полупериметромъ и сторонами, заключающими уголъ, раздѣленнаго на произведеніе полупериметра и разности между полупериметромъ и стороною, противолежащей углу.** На основаніи этой теоремы (по аналогіи съ формулой для опредѣленія угла A) напишемъ формулы, опредѣляющія въ зависимости отъ сторонъ углы B и C:

$$\mathbf{Tg}\,\frac{B}{2}=\sqrt{\frac{(p-a)(p-c)}{p(p-b)}}\quad\text{и}\quad\mathbf{Tg}\,\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{(p-a)(p-b)}{p(p-c)}}$$

7) *Докажемъ, что сумма синусовъ всѣхъ угловъ треугольника равна учетверенному произведенію половинъ ихъ косинусовъ* т.-е., что

$$\mathbf{SnA+SnB+SnC=4\,Cos\,\frac{A}{2}\,Cos\,\frac{B}{2}\,Cos\,\frac{C}{2}}.$$

$$SnA+SnB+SnC=SnA+(SnB+SnC\,^{1)})=SnA+2\,Sn\,\frac{B+C}{2}\,Cos\,\frac{B-C}{2}$$

„SnA“ этого равенства разлагаемъ по формулѣ умноженія $Sn\,2\alpha=2\,Sn\,\alpha\,Cos\,\alpha$, откуда:

---

[1]) По извѣстной изъ § 33 (вып. 28-ой) формулѣ преобразуемъ «$SnB+SnC$» въ $2\,Sn\,\frac{B+C}{2}\,Cos\,\frac{B-C}{2}$.

$$Sn A + Sn B + Sn C = 2\,Sn\frac{A}{2}\,Cos\frac{A}{2} + 2\,Sn\frac{B+C}{2}\,Cos\frac{B-C}{2} \ldots\ldots (1)$$

Такъ какъ

$$A + B + C = 180^\circ, \text{ то } B + C = 180^\circ - A \;\Big\}\; \frac{B+C}{2} = \frac{180^\circ - A}{2} = 90^\circ - \frac{A}{2} \;\Big\}$$

$$\Big\}\; Sn\frac{B+C}{2} = Sn\left(90 - \frac{A}{2}\right) = Cos\frac{A}{2};$$

Подставивъ въ (1-ое) равенство вмѣсто $Sn\frac{B+C}{2}$ равный ему $Cos\frac{A}{2}$, найдемъ:

$$Sn A + Sn B + Sn C = 2\;Sn\frac{A}{2}\,Cos\frac{A}{2} + 2\;Cos\frac{A}{2}\,Cos\frac{B-C}{2}$$

откуда [1]):

$$Sn A + Sn B + Sn C = 2\,Cos\frac{A}{2}\left(Sn\frac{A}{2} + Cos\frac{B-C}{2}\right) \ldots\ldots (2)$$

Такъ какъ

$$A + B + C = 180^0, \text{ то } A = 180^0 - (B + C) \;\Big\}\; \frac{A}{2} = \frac{180^0 - (B+C)}{2} = 90^0 -$$

$$-\frac{B+C}{2} \;\Big\}\; Sn\frac{A}{2} = Sn\left(90^0 - \frac{B+C}{2}\right) = Cos\frac{B+C}{2}.$$

Подставивъ во 2-ое равенство вмѣсто $Sn\frac{A}{2}$ равный ему $Cos\frac{B+C}{2}$, получимъ:

$$Sn A + Sn B + Sn C = 2\,Cos\frac{A}{2}\left(Cos\frac{B+C}{2} + Cos\frac{B-C}{2}\right)$$

откуда [2]):

$$Sn A + Sn B + Sn C = 2\,Cos\frac{A}{2}\,.\,2\;Cos\frac{\frac{B+C}{2} + \frac{B-C}{2}}{2}\;Cos\frac{\frac{B+C}{2} - \frac{B-C}{2}}{2}$$

откуда:

$$Sn A + Sn B + Sn C = 2\,Cos\frac{A}{2}\,.\,2\;Cos\frac{\frac{B+C+B-C}{2}}{2}\;Cos\frac{\frac{B+C-B+C}{2}}{2}$$

откуда:

$$Sn A + Sn B + Sn C = 4\,Cos\frac{A}{2}\;Cos\frac{2B}{4}\;Cos\frac{2C}{4}$$

откуда:

$$\mathbf{Sn A + Sn B + Sn C = 4\,Cos\frac{A}{2}\;Cos\frac{B}{2}\;Cos\frac{C}{2}}$$

Глава II. Рѣшеніе прямоугольныхъ треугольниковъ.

§ 48. Простые случаи рѣшенія прямоугольныхъ треугольниковъ.

Подъ простыми случаями подразумѣваютъ такіе случаи рѣшенія треугольниковъ, когда въ числѣ двухъ данныхъ есть хотя

[1]) Выносимъ во второй части равенства за скобки общаго множителя $2\;Cos\frac{A}{2}$.

[2]) Преобразуемъ $Cos\frac{B+C}{2} + Cos\frac{B-C}{2}$ по формулѣ извѣстной изъ § 33 (вып. 28).

ы одна сторона; при этомъ для отысканія 3-хъ (остальныхъ) неизвѣстныхъ элементовъ прямоугольнаго треугольника достаточно тѣхъ основныхъ формулъ [1]), которыя даны выше въ § 46-омъ. Возможны слѣдующіе четыре случая:

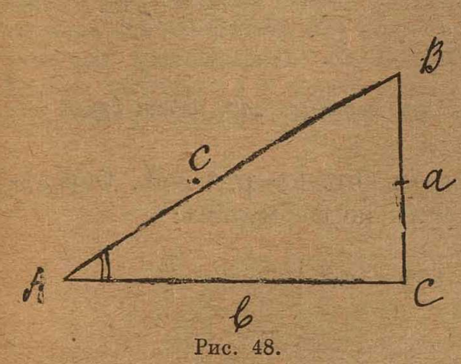


Рис. 48.

1. *Дается одинъ изъ катетовъ „a" и одинъ изъ острыхъ угловъ „A" найти $\angle B$, катетъ „b" и гипотенузу „c"*. (Черт. 48—данныя величины отмѣчены). Прежде всего: $\angle B = 90° - \angle A$; далѣе, изъ формулы $a = b\,TgA$, находимъ, что $b = \frac{a}{TgA}$ и изъ формулы $a = c\,SinA$ находимъ: $c = \frac{a}{SnA}$.

Примѣръ: дано, что $a = 25$ метр. и $\angle A = 35°42'27''$. Во-1-хъ, находимъ: $\angle B = 90° - 35°42'27'' = 54°17'33''$; далѣе, $b = \frac{a}{TgA}$ } $b = \frac{25}{Tg\ 35°42'27''}$; логариѳмируемъ это выраженіе:

$$lg\,b = lg\left(\frac{25}{Tg\ 35°42'27''}\right)$$

$$lg\,b = lg\ 25 - lg\ Tg\ 35°42'27''$$

(чистовая сторона)

$lg\ 25$	1,39794
$lg\ Tg\ 35°42'27''$	0,14341
$lg\ b$	1,54135

откуда:

$b = 34{,}78$ метр.

(грязновая сторона—для подготовительныхъ вычисленій)

$lg\ 25 = 1{,}39794$

$lg\ Tg\ 35°42'$	$9{,}85647 - 10$
$-27''$	$+12$
$lg\ Tg\ 35°42'27''$	$9{,}85659 - 10$

$60'' - 27$ стот.
$27'' - x$ стот.

$\frac{x}{27} = \frac{27}{60}$ } $x = \frac{27 \cdot 27}{60} = \frac{243}{20} = 12\frac{3}{20}$, т.-е. 12 стот.

$lgTg35°42'27'' = 9{,}85659 - 10$

слѣдовательно:

$-lgTg35°42'27'' = -(9{,}75659 - 10) = -9{,}85659 + 10 = +0{,}14341$

далѣе, $c = \frac{a}{SnA}$ } $c = \frac{25}{Sn35°42'27''}$; логариѳмируемъ это выраженіе:

$lgc = lg25 - lgSn35°42'27'' = 1{,}39794 - (9{,}76615 - 10) = 1{,}39794 - 9{,}76615 + 10 = 1{,}63179$; откуда находимъ, что $c = 42{,}834$.

2. *Дается гипотенуза «c» и одинъ изъ острыхъ угловъ $\angle A$; найти остальныя части B, a и b*; прежде всего $\angle B = 90^0 - \angle A$; далѣе „a" и „b" опредѣляемъ прямо по формуламъ, связывающимъ катеты съ гипотенузой: $a = cSnA$ и $b = cSnB$.

3. *Даются катеты «a» и «b» найти гипотенузу «c» и углы A* [2]) и *B*.

[1]) Т.-е. не надо выводить новыхъ формулъ.

[2]) Мы не даемъ численныхъ примѣровъ, такъ какъ ихъ будетъ много въ задачахъ.

Изъ формулы $a = b\,TgA$, находимъ, что $TgA = \frac{a}{b}$, откуда логариѳмируя найдемъ уголъ „A"; затѣмъ $\angle B = 90^0 - A$; гипотенузу же „c" выразимъ тогда черезъ найденный уголъ A и соотвѣтствующій катетъ „a":

$$c = \frac{a}{SnA}.$$

4. *Дается гипотенуза „c" и одинъ изъ катетовъ „a"; найти другой катетъ „b" и углы A и B.*

По формулѣ $a^2 + b^2 = c^2$ находимъ, что $b = \sqrt{c^2 - a^2}$. Опредѣливъ катетъ b, нетрудно найти и углы по формуламъ:

$$b = cSnA \left.\vphantom{\frac{b}{c}}\right\} SnA = \frac{b}{c} \quad \text{и} \quad b = cCosA \left.\vphantom{\frac{b}{c}}\right\} CosB = \frac{b}{c}.$$

Повторительные вопросы и отвѣты.

1) Логариѳмы какихъ функцій положительны? Логариѳмы Ctg дугъ $< 45^0$ и Tg дугъ $> 45^0$. 2) Табличныя разности какихъ функцій положительны, какихъ—отрицательны? Положительны табличныя разности Sin'овъ и Tg'овъ; отрицательны—Cos'овъ и Ctg'овъ. 3) Истинная ли величина отрицательныхъ логариѳмовъ помѣщена въ таблицахъ? Нѣтъ, помѣщена ихъ искусственная положительная форма, происшедшая отъ прибавленія 10 единицъ. 4) На чемъ основывается вычисленіе логариѳма функціи и отысканіе по данному логариѳму функцій угла? На томъ законѣ, что разности логариѳмовъ каждой функціи пропорціональны разностямъ соотвѣтствующихъ угловъ. 5) Какъ опредѣляется степень точности таблицъ? Частнымъ $\frac{60''}{D}$, гдѣ «D» обозначаетъ табличную разность. 6) Какъ измѣняется предѣлъ ошибки у логариѳмовъ Sin'овъ? У нихъ предѣлъ ошибки увеличивается съ увеличеніемъ угла, достигая 5 секундъ для угла въ 45^0. 7) При помощи какихъ функцій можно получить наиболѣе точный результатъ вычисленія? При помощи Tg'овъ и Ctg'овъ. 8) Примѣнимъ ли законъ пропорціональности табличныхъ разностей къ функціямъ малыхъ дугъ? Нѣтъ, такъ какъ въ предѣлахъ дугъ отъ 0^0 до 3^0 логариѳмы возрастаютъ очень быстро совершенно не пропорціонально приращенію угловъ. 9) Какъ въ такомъ случаѣ опредѣлять логариѳмы малыхъ дугъ (угловъ)? Надо функціи малыхъ дугъ принимать пропорціональными самимъ дугамъ. 10) Для чего существуетъ «введеніе вспомогательнаго угла»? Для того, чтобы можно было сумму и разность преобразовывать въ удобный для логариѳмированія видъ. 11) Прочтите формулы соотношеній между элементами прямоугольнаго треугольника, извѣстныя изъ геометріи. $a^2 + b^2 = c^2$ и $\angle A + \angle B = 90^0$. 12) Чему равенъ катетъ? Катетъ равенъ гипотенузѣ, помноженной на Sin противолежащаго остраго угла или на Cos прилежащаго; кромѣ того, катетъ равенъ другому катету, помноженному на Tg противолежащаго или Ctg прилежащаго угла. 13) Чему равно отношеніе сторонъ всякаго треугольника? Отношеніе сторонъ всякаго треугольника равно отношенію Sin'овъ противолежащихъ угловъ. 14) Чему равно отношеніе стороны всякаго треугольника къ Sin'у противолежащаго угла? Во всякомъ треугольникѣ отношеніе стороны къ синусу противолежащаго угла равно діаметру круга, описаннаго около этого треугольника. 15) Чему равно отношеніе суммы двухъ сторонъ къ ихъ разности? Отношеніе суммы двухъ сторонъ къ ихъ разности равно отношенію Tg'а полусуммы противолежащихъ угловъ къ Tg'у ихъ полуразности. 16) Чему равенъ квадратъ стороны косоугольнаго треугольника? Квадратъ стороны косоугольнаго треугольника равенъ суммѣ квадратовъ двухъ другихъ сторонъ безъ удвоеннаго произведеніяэтихъ сторонъ, помноженнаго на

Cos угла между ними. 17) Чему равенъ Tg половины угла треугольника? Tg половины угла треугольника равенъ корню квадратному изъ произведенія разностей между полупериметромъ и сторонами, заключающими уголъ, раздѣленнаго на произведеніе полупериметра и разности между полупериметромъ и стороною, противолежащей углу. 18) Чему равна сумма синусовъ угловъ треугольника? Сумма синусовъ угловъ треугольника равна учетверенному произведенію половинъ ихъ косинусовъ. 19) Каковы четыре простыхъ случая рѣшенія прямоугольныхъ треугольниковъ? a) Даны катетъ a и острый уголъ «A» (или B); b) даны гипотенуза c и острый уголъ „A“ (или B); c) даны оба катета: a и b и d) даны гипотенуза c и одинъ изъ катетовъ a.

Тригонометрическій задачникъ.

Зависимость между тригонометрическими функціями одного и того же аргумента (угла, дуги).

(Къ главѣ II-й курса: § 14—16).

Выразить всѣ тригонометрическія функціи угла.

32. Черезъ *sn*. **33.** Черезъ *cos*. **34.** Черезъ *tg*.

35. Черезъ *sec*. **36.** Черезъ *ctg*. **37.** Черезъ *csc*.

33. Рѣшеніе. Вспомнимъ правило, выведенное въ теоріи: сначала, надо опредѣлить величину, обратную данной, потомъ двѣ величины, непосредственно выражаемыя черезъ первыя двѣ; наконецъ, опредѣлить величины, обратныя двумъ послѣднимъ.

Величина обратная *sn*'у есть *csc*: $csca=\frac{1}{sna}$; далѣе, съ *sn*'омъ непосредственно связанъ *cos*, а съ *csc*'омъ *ctg*; слѣдовательно, беремъ формулы: 1) $sn^2a+cos^2a=1$, откуда $cos^2a=1-sn^2a$, или $cosa=\sqrt{1-sn^2a}$; 2) $csc^2a=1+ctg^2a$, откуда $ctg^2a=csc^2a-1$, откуда $ctg^2a=\left(\frac{1}{sna}\right)^2-1$, откуда $ctg^2a=\frac{1}{sn^2a}-1$, откуда

$$ctg=\sqrt{\frac{1}{sn^2a}-1}=\sqrt{\frac{1}{sn^2a}-\frac{sn^2a}{sn^2a}}=\sqrt{\frac{1-sn^2a}{sn^2a}}=\frac{\sqrt{1-sn^2a}}{sna}.$$

Теперь остается опредѣлить величины, обратныя двумъ найденнымъ послѣднимъ величинамъ:

$$seca=\frac{1}{cosa}=\frac{1}{\sqrt{1-sn^2a}} \text{ и } tga=\frac{1}{ctga}=\frac{1}{\frac{\sqrt{1-sn^2a}}{sna}}=\frac{sna}{\sqrt{1-sn^2a}}.$$

35. Рѣшеніе. 1) $ctga=\frac{1}{tga}$; 2) $sec^2a=1+tg^2a$, откуда: $seca=\sqrt{1+tg^2a}$;

3) $csc^2a=1+ctg^2a=1+\left(\frac{1}{tga}\right)^2=1+\frac{1}{tg^2a}$, откуда $csca=\sqrt{1+\frac{1}{tg^2a}}=$

$=\sqrt{\frac{tg^2a}{tg^2a}+\frac{1}{tg^2a}}=\sqrt{\frac{tg^2a+1}{tg^2a}}=\frac{\sqrt{1+tg^2a}}{tga}$; 4) $sina=\frac{1}{csca}=$

$=\frac{1}{\frac{\sqrt{1+tg^2a}}{tga}}=\frac{tga}{\sqrt{1+tg^2a}}$; $cosa=\frac{1}{seca}=\frac{1}{\sqrt{1+tg^2a}}$.

(Задачи 34, 36, 37 и 38 рѣшаются подобнымъ же образомъ).

Найти тригонометрическія функціи угла α, если дано:

38. $sn\alpha = \frac{4}{5}$.

Рѣшеніе. $\cos\alpha = \sqrt{1 - sn^2\alpha} = \pm\sqrt{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} = \pm\sqrt{1 - \frac{16}{25}} =$
$= \pm\sqrt{\frac{9}{25}} = \pm\frac{3}{5}$ *).

$$Tg\alpha = \frac{sn\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{4}{3};\ ctg = \frac{1}{tg\alpha} = \frac{\frac{1}{4}}{3} = \frac{3}{4};$$

$$\sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha} = \frac{\frac{1}{3}}{5};\ \csc\alpha = \frac{1}{sn\alpha} = \frac{\frac{1}{4}}{5} = \frac{5}{4}.$$

39. $\cos\alpha = \frac{7}{25}$.

Рѣшеніе. $sn\alpha = \sqrt{1 - \cos^2\alpha} = \sqrt{1 - \frac{49}{625}} = \sqrt{\frac{576}{625}} = \frac{24}{25}$;

$$\sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha} = \frac{\frac{1}{7}}{25} = \frac{25}{7};\ \csc\alpha = \frac{1}{sn\alpha} = \frac{\frac{1}{24}}{25} = \frac{25}{24};\ tg\alpha = \frac{sn\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\frac{24}{25}}{\frac{7}{25}} = \frac{24}{7};$$

$$ctg\alpha = \frac{1}{tg\alpha} = \frac{1}{\frac{24}{7}} = \frac{7}{24}.$$

40. $sn\alpha = 0{,}4$. *Отвѣтъ:* $tg\alpha = \frac{20}{21}\sqrt{0{,}21}$.

41. $\cos\alpha = \frac{3}{5}$. *Отвѣтъ:* $\csc = \pm 1\frac{1}{4}$.

42. $tg\alpha = 1$.

Рѣшеніе. $ctg\alpha = \frac{1}{tg\alpha} = \frac{1}{1} = 1$; $\sec^2\alpha = 1 + tg^2\alpha = 1 + 1^2 = 2$; $\sec\alpha\sqrt{2}$;

$\cos\alpha = \frac{1}{\sec\alpha} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $\csc\alpha = \sqrt{1 + ctg^2\alpha} = \sqrt{2}$, $sn\alpha = \frac{1}{\csc\alpha} =$
$= \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

43. $tg\alpha = 0{,}75$. *Отвѣтъ:* $sn\alpha = 0{,}8$.

44. $ctg\alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$.

Рѣшеніе. $tg\alpha = \frac{1}{ctg\alpha} = \frac{\frac{1}{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$; $\csc\alpha = \sqrt{1 + ctg^2\alpha} =$

$$= \sqrt{1 + \left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)^2} = \sqrt{\frac{9}{5}} = \frac{3}{\sqrt{5}};\ sn\alpha = \frac{1}{\csc\alpha} = \frac{\frac{1}{3}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{3};$$

---

*) При дальнѣйшемъ рѣшеніи будемъ принимать во вниманіе только положительное (ариѳметическое) значеніе корня.

$$\cos\alpha = \sqrt{1-\sin^2\alpha} = \sqrt{1-\left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \pm\frac{2}{3};$$

$$\sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2}.$$

45. $ctg\alpha = \frac{3}{\sqrt{3}}$ *Отвѣтъ:* $sn\alpha = \frac{1}{2}$.

46. $\sec\alpha = 2$.

Рѣшеніе. $\cos\alpha = \frac{1}{\sec\alpha} = \frac{1}{2}$; $sn\alpha = \sqrt{1-\left(\frac{1}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

$$tg\alpha = \frac{sn\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}\,.\,2}{2\,.\,1} = \sqrt{3};\quad ctg\alpha = \frac{1}{tg\alpha} = \frac{1}{\sqrt{3}};$$

$$\csc\alpha = \frac{1}{sn\alpha} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}}.$$

47. $\csc\alpha = \sqrt{\frac{6}{5}}$.

Рѣшеніе. $sn\alpha = \frac{1}{\csc\alpha} = \frac{1}{\sqrt{\frac{6}{5}}} = \sqrt{\frac{5}{6}}$; $\cos\alpha = \sqrt{1-sn^2\alpha} =$

$$= \sqrt{1-\left(\sqrt{\frac{5}{6}}\right)^2} = \sqrt{1-\frac{5}{6}} = \sqrt{\frac{1}{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}};$$

$$tg\alpha = \frac{sn\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\sqrt{\frac{5}{6}}}{\frac{1}{\sqrt{6}}} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}}}{\frac{1}{\sqrt{6}}} = \frac{\sqrt{5}\,.\,\sqrt{6}}{\sqrt{6\,.\,1}} = \sqrt{5};$$

$$ctg\alpha = \frac{1}{tg\alpha} = \frac{1}{\sqrt{5}};\quad \sec\alpha = \frac{1}{\cos\alpha} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{6}}} = \sqrt{6}.$$

48. $\sec\alpha = -\frac{5}{3}$. *Отвѣтъ:* $sn\alpha = \pm\frac{4}{5}$.

49 $\csc\alpha = 4$. *Отвѣтъ:* $tg\alpha = \frac{1}{\sqrt{15}}$.

50. $\cos\alpha = \frac{2\sqrt{ab}}{a+b}$. *Отвѣтъ:* $tg\alpha = \pm\frac{a-b}{2\sqrt{ab}}$; $sn\alpha = \frac{a-b}{a+b}$ и т. д.

51. $tg\alpha = \frac{b}{\sqrt{a^2-b^2}}$ *Отвѣтъ:* $sn\alpha = \pm\frac{b}{a}$, $\sec\alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2-b^2}}$ и т. д.

52. $sn\alpha - = \frac{a}{\sqrt{a^2+b}}$ *Отвѣтъ:* $tg\alpha = \frac{a}{b}$, $\sec\alpha = \pm\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{b}$ и т. д.

Упростить слѣдующія выраженія.

53. $\cos\alpha\,.\,tg\alpha$.

Рѣшеніе. Поставимъ вмѣсто $tg\alpha$ его значеніе черезъ sn и $\cos$, т.-е. $tg\alpha = \frac{sn\alpha}{\cos\alpha}$, тогда получимъ $\cos\alpha\,.\,\frac{sn\alpha}{\cos\alpha}$, что по сокращеніи дастъ $sn\alpha$.

54. $\frac{1-sn^2\alpha}{1-cos^2\alpha}$.

Рѣшеніе. Изъ формулъ соотношенія намъ извѣстно, что $1-sn^2\alpha=cos^2\alpha$ и $1-cos^2\alpha=sn^2\alpha$; слѣдовательно, $\frac{1-sn^2\alpha}{1-cos^2\alpha}=\frac{cos^2\alpha}{sn^2\alpha}=\left(\frac{cos\alpha}{sn\alpha}\right)^2=ctg^2\alpha$.

55. $\frac{1+sn^2\alpha}{cos^2\alpha}$.

Рѣшеніе. $\frac{1+sn\alpha}{cos^2\alpha}=\frac{1+sn\alpha}{1-sn^2\alpha}=\frac{1+sn\alpha}{1^2-sn^2\alpha}=\frac{1+sn\alpha}{(1-sn\alpha)(1+sn\alpha)}=\frac{1}{1-sn\alpha}$.

56. $sn^2\alpha+cos^2\alpha+tg^2\alpha$.

Рѣшеніе. $sn^2\alpha+cos^2\alpha+tg^2\alpha=(sn^2\alpha+cos^2\alpha)+tg^2\alpha=1+tg^2\alpha=sec^2\alpha$.

57. $\frac{sn\alpha}{cos\beta}\cdot\frac{sn\beta}{cos\alpha}$.

Рѣшеніе. $\frac{sn\alpha}{cos\beta}\cdot\frac{sn\beta}{cos\alpha}=\frac{sn\alpha\,.\,sn\beta}{cos\beta\,.\,cos\alpha}=\frac{sn\alpha}{cos\alpha}\cdot\frac{sn\beta}{cos\beta}=tg\alpha\,.\,tg\beta$.

58. $1-cos^2\alpha$. *Отвѣтъ:* $sin^2\alpha$.

59. $\frac{sn^2\alpha}{1-cos\alpha}$. *Отвѣтъ:* $1+cos\alpha$.

60. $\frac{1-cos^2\alpha}{tg\alpha}$. *Отвѣтъ:* $sn\alpha\,.\,cos\alpha$.

61. $sec^2\alpha-sn^2\alpha-cos^2\alpha$. *Отвѣтъ:* $tg^2\alpha$.

62. $tg\alpha\,.\,cos\alpha$. *Отвѣтъ:* $sin\alpha$.

63. $sn\alpha : tg\alpha$. *Отвѣтъ:* $cos\alpha$.

Слѣдующія выраженія представить въ функціяхъ $sin'a$.

64. $tg^2\alpha\,.\,cos^2\alpha+\frac{cos\alpha}{sec\alpha}+ctg^2\alpha$.

Рѣшеніе: Прежде всего надо упростить это выраженіе, а затѣмъ всѣ функціи его выразить черезъ sn.

$$tg^2\alpha\,.\,cos^2\alpha+\frac{cos\alpha}{sec\alpha}+ctg^2\alpha=\frac{sn^2\alpha}{cos^2\alpha}\cdot cos^2\alpha+\frac{cos\alpha}{sec\alpha}+ctg^2\alpha=sn^2\alpha+\frac{cos\alpha}{sec\alpha}+ctg^2\alpha=$$

$$=sn^2\alpha+\frac{cos\alpha}{\frac{1}{cos\alpha}}+ctg^2\alpha=sn^2\alpha+\frac{cos\alpha\,.\,cos\alpha}{1}+ctg^2\alpha=sn^2\alpha+cos^2\alpha+ctg^2\alpha=$$

$$=(sn^2\alpha+cos^2\alpha)+ctg^2\alpha=1+ctg^2\alpha=csc^2\alpha=\frac{1}{sn^2\alpha}.$$

65. $\frac{tg\alpha+ctg\alpha}{tg\alpha+ctg\alpha}$.

Рѣшеніе. $\frac{tg\alpha+ctg\alpha}{tg\alpha-ctg\alpha}=\frac{\frac{sn\alpha}{cos\alpha}+\frac{cos\alpha}{sn\alpha}}{\frac{sn\alpha}{cos\alpha}-\frac{cos\alpha}{sn\alpha}}=\frac{\frac{sn\alpha\,.\,sn\alpha}{cos\alpha\,.\,sn\alpha}+\frac{cos\alpha\,.\,cos\alpha}{sn\alpha\,.\,cos\alpha}}{\frac{sn\alpha\quad sn\alpha}{cos\alpha\,.\,sn\alpha}-\frac{cos\alpha\,.\,cos\alpha}{sn\alpha\,.\,cos\alpha}}=$

$$=\frac{\frac{sn^2\alpha+cos^2\alpha}{cos\alpha\,.\,sn\alpha}}{\frac{sn^2\alpha-cos^2\alpha}{cos\alpha\,.\,sn\alpha}}=\frac{(sn^2\alpha+cos^2\alpha)cos\alpha\,.\,sn\alpha}{(sn^2\alpha-cos^2\alpha)cos\alpha\,.\,sn\alpha}=\frac{sn^2\alpha+cos^2\alpha}{sn^2\alpha-cos^2\alpha}=\frac{1}{sn^2\alpha-cos^2\alpha}=$$

$$=\frac{1}{sn^2\alpha\quad(1-sn^2\alpha)}=\frac{1}{sn^2\alpha-1+sn^2\alpha}=\frac{1}{2sn^2\alpha-1}.$$

66 $\frac{csc^2\alpha-1+ctg^2\alpha}{cos\alpha}+tg^2\alpha\ .\ sn\alpha$. *Отвѣтъ*: $\frac{2\sqrt{1-sn^2\alpha}}{sn^2\alpha}+\frac{sn^3\alpha}{1-sn^2\alpha}$.

67. Выраженіе $\frac{\sqrt{sec^2\alpha-1}}{ctg\alpha}-\frac{sec\alpha}{csc^2\alpha}$ представить функціей $cos^{\prime}\alpha$.

Рѣшеніе: $\frac{\sqrt{sc^2\alpha-1}}{ctg\alpha}-\frac{sec\alpha}{csc^2\alpha}=\frac{tg\alpha}{ctg\alpha}-\frac{sec\alpha}{csc^2\alpha}=tg\alpha\ .\ tg\alpha-\frac{\frac{1}{cos\alpha}}{\frac{1}{sn^2\alpha}}=$

$=tg^2\alpha-\frac{1\ .\ sn^2\alpha}{cos\alpha\ .\ 1}=\frac{sn^2\alpha}{cos^2\alpha}-\frac{sn^2\alpha}{cos\alpha}=\frac{1-cos^2\alpha}{cos^2\alpha}-\frac{1-cos^2\alpha}{cos\alpha}=\frac{1-cos^2\alpha}{cos^2\alpha}-$

$-\frac{(1-cos^2\alpha)cos\alpha}{cos^2\alpha}=\frac{1-cos^2\alpha-cos\alpha+cos^3\alpha}{cos^2\alpha}$.

68. $\frac{sn\alpha\ .\ cos\alpha}{cos^2\alpha-sn^2\alpha}$ выразить черезъ $csc\alpha$.

Рѣшеніе. $\frac{sn\alpha\ .\ cos\alpha}{cos^2\alpha-sn^2\alpha}=\frac{sn\alpha\ .\ \sqrt{1-sn^2\alpha}}{1-sn^2\alpha-sn^2\alpha}=\frac{sn\alpha\ .\ \sqrt{1-sn^2\alpha}}{1-2sn^2\alpha}=$

$=\frac{\frac{1}{csc\alpha}\cdot\sqrt{1-\frac{1}{csc^2\alpha}}}{1-2\cdot\frac{1}{csc^2\alpha}}=\frac{1\ .\ \sqrt{\frac{csc^2\alpha-1}{csc^2\alpha}}}{csc\alpha\left(1-\frac{2}{csc^2\alpha}\right)}=\frac{\sqrt{\frac{csc^2\alpha-1}{csc^2\alpha}}}{csc\alpha\left(\frac{csc^2\alpha-2}{csc^2\alpha}\right)}=$

$=\frac{\sqrt{csc^2\alpha-1}}{\frac{csc^2\alpha(csc^2\alpha-2)}{csc^2\alpha}}=\frac{\sqrt{csc^2\alpha-1}}{csc^2\alpha-2}$.

69. $1-cos^2\alpha+tg\alpha(ctg^2\alpha-1)$ выразить черезъ $tg\alpha$.

Рѣшеніе. $1-cos^2\alpha+tg\alpha(ctg^2\alpha-1)=1-\frac{1}{sec^2\alpha}+tg\alpha\left(\frac{1}{tg^2\alpha}-1\right)=$

$=1-\frac{1}{tg^2\alpha+1}+tg\alpha\ .\ \frac{1}{tg^2\alpha}-tg\alpha\ .\ 1=1-\frac{1}{tg^2\alpha+1}+\frac{1}{tg\alpha}-tg\alpha$.

Провѣрить справедливость слѣдующихъ равенствъ.

70. $sn\alpha-cos\alpha=(sn\alpha\ .\ sec\alpha-1)\ cos\alpha$.

Рѣшеніе. Для доказательства справедливости равенства надо совершить надъ правой и лѣвой его частями такія преобразованія и съ такимъ разсчетомъ, чтобы въ результатѣ получились два совершенно одинаковыхъ выраженія.

$sn\alpha-cos\alpha=(sn\alpha\ .\ sec\alpha-1)\ cos\alpha$.

$sn\alpha-cos\alpha=sn\alpha\ .\ sec\alpha\ .\ cos\alpha-1.\ cos\alpha$.

$sn\alpha-cos\alpha=sn\alpha\ .\ \frac{1}{cos\alpha}\ .\ cos\alpha-cos\alpha$.

$sn\alpha-cos\alpha=sn\alpha-cos\alpha$, что и требовалось доказать.

71. $\frac{cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{csc\alpha+ctg\alpha}{sn\alpha+tg\alpha}$.

Рѣшеніе: $\frac{cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{csc\alpha+ctg\alpha}{sn\alpha+tg\alpha}$ *); $\frac{cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{\frac{1}{sn\alpha}+\frac{cos\alpha}{sn\alpha}}{sn\alpha+\frac{sn\alpha}{cos\alpha}}$;

*) Всегда надо стараться упростить болѣе сложно выраженную часть равенства; въ данномъ случаѣ—правую его часть.

$$\frac{\cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{\frac{1+\cos\alpha}{sn\alpha}}{\frac{sn\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha}+\frac{sn\alpha}{\cos\alpha}}; \quad \frac{\cos\alpha}{sn^2\alpha}+\frac{\frac{1+\cos\alpha}{sn\alpha}}{\frac{sn\alpha\cos\alpha+sn\alpha}{\cos\alpha}};$$

$$\frac{\cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{(1+\cos\alpha)\cos\alpha}{sn\alpha(sn\alpha\cos+sn\alpha)}; \quad \frac{\cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{(1+\cos\alpha)\cos\alpha}{sn\alpha\,.\,sn\alpha(\cos\alpha+1)};$$

$$\frac{\cos\alpha}{sn^2\alpha}=\frac{\cos\alpha}{sn^2\alpha}.$$

72. $\frac{\cos\alpha}{1+sn\alpha}=\frac{1-sn\alpha}{\cos\alpha}.$

Рѣшеніе. Чтобы убѣдиться въ справедливости этого равенства (пропорціи) достаточно взять произведеніе среднихъ и крайнихъ членовъ его.

$$\cos\alpha\,.\,\cos\alpha=(1+sn\alpha)(1-sn\alpha)$$
$$\cos^2\alpha=1^2-sn^2\alpha=1-sn^2\alpha$$
$$\cos^2\alpha=\cos^2\alpha.$$

73. $\frac{ctg\alpha}{\cos^2\alpha-sn^2\alpha}\cdot\frac{sn^2\alpha(1-tg^2\alpha)}{tg\alpha}=1.$

Рѣшеніе. $\frac{ctg\alpha}{\cos^2\alpha-sn^2\alpha}\cdot\frac{sn^2\alpha(1-tg^2\alpha)}{tg\alpha}=1; \quad \frac{ctg\alpha\,.\,sn^2\alpha(1-tg^2\alpha)}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)\,.\,tg\alpha}=1;$

$$\frac{\frac{\cos\alpha}{sn\alpha}\cdot sn^2\alpha\left(1-\frac{sn^2\alpha}{\cos^2\alpha}\right)}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)\,\frac{sn\alpha}{\cos\alpha}}=1; \quad \frac{\cos\alpha\,.\,sn\alpha\left(1-\frac{sn^2\alpha}{\cos^2\alpha}\right)\cos\alpha}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)\,.\,sn\alpha}=1;$$

$$\frac{sn\alpha\,.\,\cos\alpha\,.\,\cos\alpha\,.\left(1-\frac{sn^2\alpha}{\cos^2\alpha}\right)}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)\,.\,sn\alpha}=1; \quad \frac{sn\alpha\,.\cos^2\alpha\left(1-\frac{sn^2\alpha}{\cos^2\alpha}\right)}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)\,.\,sn\alpha}=1;$$

$$\frac{sn\alpha\,.\left(\cos^2\alpha\,.\,1-\frac{sn^2\alpha}{\cos^2\alpha}\cdot\cos^2\alpha\right)}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)\,.\,sn\alpha}=1; \quad \frac{sn\alpha(\cos^2\alpha-sn^2\alpha)}{(\cos^2\alpha-sn^2\alpha);\,sn\alpha}=1.$$

Провѣрить справедливость формулъ.

74. $\frac{1+\cos 30^0}{\cos 60^0}=\frac{1}{2-tg60^0}.$

Рѣшеніе. Для рѣшенія этой задачи достаточно вмѣсто $\cos 30^0$, $\cos 60^0$, и т. д. подставить извѣстныя намъ ихъ значенія и затѣмъ произвести всѣ нужныя алгебраическія дѣйствія:

$$\frac{1+\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}=\frac{1}{2-\sqrt{3}}; \quad 2\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{1\,.\,(2+\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}$$

$2+\sqrt{3}=\frac{2+\sqrt{3}}{2^2-(\sqrt{3})^2} \quad 2+\sqrt{3}=\frac{2+\sqrt{3}}{4-3}=2+\sqrt{3}$, что и требовалось доказать.

75. $\frac{sn^2 45^0}{(\cos 45^0-1)^2}=\frac{\cos 60^0+sn45^0}{\cos 45^0-\cos 60^0}.$

76. $\dfrac{\dfrac{1-\cos^2\dfrac{\pi}{6}}{}}{\cos\dfrac{\pi}{4}=\cos\dfrac{\pi}{6}}=sn\dfrac{\pi}{3}+\sqrt{1-sn\dfrac{\pi}{4}}$.

77. $sec\alpha\cdot csc\alpha$; вычислить это выраженіе, если $sn\alpha=\dfrac{2}{\sqrt{5}}$. *Отвѣтъ*: 2,54

78. Вычислить $\dfrac{sn\alpha}{\cos^2\alpha}-\dfrac{1}{csc\alpha}$, если $ctg\alpha=\dfrac{\sqrt{a^2-b^2}}{b}$.

Отвѣтъ: $\dfrac{ab-a^2b+b^3}{a^3-ab^2}$.

79. Опредѣлить $\cos\alpha$ изъ уравненія: $sn^2\alpha+\cos\alpha=0$.

Рѣшеніе. $sn^2\alpha+\cos\alpha=0$; $1-\cos^2\alpha+\cos\alpha=0$; $\cos^2\alpha-\cos\alpha-1=0$;

$$\cos\alpha=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}+1}=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{5}{4}}=-\frac{1}{2}\pm\frac{\sqrt{5}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{5}}{2};$$

$$\cos_1\alpha=\frac{-1+\sqrt{5}}{2};\quad \cos_2\alpha=\frac{-1-\sqrt{5}}{2}.$$

80. Опредѣлить $tg\alpha$ изъ уравненія $2(tg\alpha+ctg\alpha)=5$.

Рѣшеніе. $2(tg\alpha+ctg\alpha)=5$; $2tg\alpha+2ctg\alpha=5$; $2tg\alpha+2\,.\,\dfrac{1}{tg\alpha}=5$.

$$2tg\alpha\,.\,tg\alpha+2\,.\,1=5tg\alpha;\ 2tg^2\alpha+2-5tg\alpha=0;\ tg\alpha=\frac{5\pm\sqrt{5^2-4\,.\,2\,.\,2}}{2\,.\,2}=$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{25-16}}{4}=\frac{5\pm3}{4};\ tg_1\alpha=\frac{5+3}{4}=\frac{8}{4}=2;\ tg_2\alpha=\frac{5-3}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}.$$

81. Опредѣлить $ctg\alpha$ изъ уравненія $\dfrac{2(1+tg\alpha)}{3+4ctg\alpha}=\dfrac{8\cos\alpha+10sn\alpha}{32\cos\alpha-17sn\alpha}$.

Отвѣтъ: $ctg\alpha=\sqrt{-\dfrac{17}{16}}$.

82. Опредѣлить $tg\alpha$ изъ уравненія $2tg\alpha+3ctg\alpha=5$. *Отвѣтъ*: $tg\alpha=1{,}5$ и 1.

83. Опредѣлить $sec\alpha$ изъ уравненія $\dfrac{2sn^2\alpha-3\cos^2\alpha}{2sn^2\alpha+3\cos^2\alpha}=\dfrac{ctg^2\alpha-5}{ctg^2\alpha+5}$.

Рѣшеніе. $\dfrac{2sn^2\alpha-3\cos^2\alpha}{2sn^2\alpha+3\cos^2\alpha}=\dfrac{ctg^2\alpha-5}{ctg^2\alpha+5}$; $\dfrac{2(1-\cos^2\alpha)-3\cos^2\alpha}{2(1-\cos^2\alpha)+3\cos^3\alpha}=\dfrac{\dfrac{\cos^2\alpha}{sn^2\alpha}-5}{\dfrac{\cos^2\alpha}{sn^2\alpha}+5}$;

$$\frac{2-2\cos^2\alpha-3\cos^2\alpha}{2-2\cos^2\alpha+3\cos^2\alpha}=\frac{\dfrac{\cos^2\alpha-5sn^2\alpha}{sn^2\alpha}}{\dfrac{\cos^2\alpha+5sn^2\alpha}{sn^2\alpha}}=\frac{\cos^2\alpha-5sn^2\alpha}{\cos^2\alpha+5sn^2\alpha};\ \frac{2-5\cos^2\alpha}{2+\cos^2\alpha}=$$

$$=\frac{\cos^2\alpha-5(1-\cos^2\alpha)}{\cos^2\alpha+5(1-\cos^2\alpha)};\ \frac{2-5\cos^2\alpha}{2+\cos^2\alpha}=\frac{\cos^2\alpha-5+5\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha+5-5\cos^2\alpha}=\frac{6\cos^2\alpha-5}{5-4\cos^2\alpha};$$

$(2+\cos^2\alpha)(6\cos^2\alpha-5)=(2-5\cos^2\alpha)(5-4\cos^2\alpha)$; $12\cos^2\alpha+6\cos^4\alpha-10-5\cos^2\alpha=$ $=10-25\cos^2\alpha-8\cos^2\alpha+20\cos^4\alpha$; $12\cos^2\alpha+6\cos^4\alpha-10-5\cos^2\alpha-10+$ $+25\cos^2\alpha+8\cos^2\alpha-20\cos^4\alpha=0$; $-26\cos^4\alpha+40\cos^2\alpha-20=0$; $26\cos^4\alpha-$ $-40\cos^2\alpha+20=0$; $13\cos^3\alpha-20\cos^2\alpha+10=0$; $\cos^2\alpha=\dfrac{20\pm\sqrt{10^2-4.13.10}}{2\,.\,13}=$

$$=\frac{20\pm\sqrt{100-520}}{26}=\frac{20\pm\sqrt{-420}}{26};\quad cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{20\pm\sqrt{-420}}{26}};$$

$$\left.sec\alpha=\frac{1}{cos\alpha}\right\}\quad sec\alpha=\frac{1}{\pm\sqrt{\frac{20\pm\sqrt{-420}}{26}}}=\sqrt{\frac{26}{20\pm\sqrt{-420}}}.$$

84. Опредѣлить $sn\alpha$ изъ уравненія $\frac{cos\alpha}{2}=\frac{1}{cos\alpha}$. *Отвѣтъ*: $\sqrt{2}-1$.

85. Опредѣлить $sec\alpha$ изъ уравненія $2sn\alpha\,.\,cos\alpha=3cos^2\alpha-sn^2\alpha$.
Отвѣтъ: $\pm\sqrt{2}$ и $\pm\sqrt{10}$.

Найти наименьшій уголъ (дугу), удовлетворяющій условію.

86. $2sn\alpha\,.\,cos\alpha=1$.

Рѣшеніе. Выразимъ прежде всего все равенство черезъ одну какую-нибудь функцію, напр., черезъ $sn\alpha$.

$2sn\alpha\,.\,cos\alpha=1$; $2sn\alpha\sqrt{1-sn^2\alpha}=1$; $\sqrt{1-sn^2\alpha}=\frac{1}{2sn\alpha}$; $1-sn^2\alpha=\left(\frac{1}{2sn^2\alpha}\right)^2$;

$1-sn^2\alpha=\frac{1}{4sn^2\alpha}$; $4sn^2\alpha-4sn^4\alpha=1$; $-4sn^4\alpha+4sn^2\alpha-1=0$;

$4sn^4\alpha-4sn^2\alpha+1=0$; $sn^2\alpha=\frac{4\pm\sqrt{16-4\,.\,4\,.\,1}}{2\,.\,4}=\frac{4\pm\sqrt{0}}{8}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$;

$sn\alpha=\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Вспомнимъ синусъ какой дуги (см. § 16 вып. 27) равенъ $\frac{\sqrt{2}}{2}$; $sn45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$ слѣдовательно, $\alpha=45^\circ$.

87. $2sn\alpha-3ctg\alpha=0$.

Рѣшеніе. $2sn\alpha-3ctg\alpha=0$; $2sn\alpha-\frac{3cos\alpha}{sn\alpha}=0$; $2sn\alpha=\frac{3cos\alpha}{sn\alpha}$;

$2sn^2\alpha=3cos\alpha$; $4sn^4\alpha=9cos^2\alpha$; $4sn^4\alpha=9(1-sn^2\alpha)$; $4sn^4\alpha=9-9sn^2\alpha$;

$4sn^4\alpha+9sn^2\alpha-9=0$; $sn^2\alpha=\frac{-9\pm\sqrt{81+4\,.\,4\,.\,9}}{2\,.\,4}=\frac{-9\pm\sqrt{81+144}}{8}=$

$=\frac{-9\pm\sqrt{225}}{8}=\frac{-9+15}{8}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$.

$$\left.\begin{array}{l} sn\alpha=\sqrt{\frac{3}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \\ sn60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\end{array}\right\}\ \alpha=60^\circ.$$

88. $\sqrt{1-cos^2\alpha}=\frac{sec\alpha-1}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$.

Рѣшеніе. $\sqrt{1-cos^2\alpha}=\frac{sec\alpha-1}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$; $sn\alpha=\frac{sec\alpha-1}{sec\alpha}$;

$sn\alpha=\frac{sec\alpha}{sec\alpha}-\frac{1}{sec\alpha}$; $sn\alpha=1-cos\alpha$; $sn\alpha=1-\sqrt{1-sn^2\alpha}$; $sn\alpha-1=-\sqrt{1-sn^2\alpha}$;

$sn^2\alpha-2sn\alpha+1=1-sn^2\alpha$; $sn^2\alpha-2sn\alpha+1-1+sn^2\alpha=0$; $2sn^2\alpha-2sn\alpha=0$;

$$2sn^2\alpha=2sn\alpha;\quad \left.\begin{array}{l} sn\alpha=1 \\ sn90^\circ=1\end{array}\right\}\ \alpha=90^\circ.$$

Приведеніе тригонометрическихъ функцій къ простѣйшему виду аргумента.

(Къ главѣ III § 17 вып. 27).

89 Привести функціи: $sn385^0$; $cos490^0$; $tg680^0$; $ctg650^0$; $sec1200^0$ и $csc3440^0$.

Рѣшеніе. $sn385^0 = sn(360^0 + 25^0) = sn25^0$; $cos490^0 = cos(360^0 + 130^0) = cos130^0 = cos(90^0 + 40) = -sn40^0$; $tg680 = tg(360^0 + 320^0) = tg320^0 = tg(360^0 - 40^0) = -tg40$; $sec1200^0 = sec(3.360^0 + 120^0) = sec120^0 = sec(90^0 + 30^0) = -csc30^0$ и т. д.

90. Привести функціи: $sn(-250^0)$; $cos(-420^0)$; $tg(-1120^0)$; $ctg(-700^0)$; $sec(-2014^0)$ и $csc(-3948)$.

Рѣшеніе. $sn(-250^0) = sn(360^0 - 250^0) = sn.110^0 = sn(90^0 + 20^0) = cos20^0$; $cos(-420^0) = cos(2.360^0 - 420^0) = cos(720^0 - 420^0) = cos300^0 = cos(360^0 - 60^0) = cos60^0 = sn30^0$; $sec(-2014^0) = sec(6.360^0 - 2014^0) = sec146^0 = sec(180^0 - 34^0) = -sec34^0$ и т. д.

91. Привести функціи: $sn\frac{9}{5}\pi$; $cos\frac{16}{3}\pi$; $tg\frac{10}{7}\pi$; $ctg\frac{3}{2}\pi$; $sec\frac{11}{9}\pi$.

Рѣшеніе. $sn\frac{9}{5}\pi = sn1\frac{4}{5}\pi = sn\left(2\pi - \frac{1}{5}\pi\right) = -sn\frac{1}{5}\pi$;

$cos\frac{16}{3}\pi = cos\ 5\frac{1}{3}\pi = cos\left(2\ .\ 2\pi + 1\frac{1}{3}\pi\right) = cos1\frac{1}{3}\pi = cos\left(\pi + \frac{1}{3}\pi\right) = -cos\frac{1}{3}\pi = -sn\frac{1}{6}\pi$ и т. д.

92. Привести функціи: $csc\left(-\frac{24}{5}\pi\right)$; $tg\left(-\frac{17}{9}\pi\right)$; $sn\left(-5\frac{4}{7}\pi\right)$.

Рѣшеніе. $csc\left(-\frac{24}{5}\pi\right) = csc\left(-4\frac{4}{5}\pi\right) = csc\left(3\ .\ 2\pi - 4\frac{4}{5}\pi\right) = csc\left(1\frac{1}{5}\pi\right) = csc\left(\pi + \frac{1}{5}\pi\right) = -csc\frac{1}{5}\pi$ и т. д.

93. Вычислить $sn315^0$; $cos(-750)$; $tg1200^0$; $ctg(-570^0)$.

Рѣшеніе. $sn305^0 = sn(270^0 + 45^0) = -cos45^0 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; $cos(-750^0) = -cos750^0 = -cos(2\ .\ 360^0 + 30) = -cos30^0 = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ и т. д., и т. д.

Упростить выраженія.

94. $asn(90^0 - \alpha) + bsn(90^0 + \alpha)$.

Рѣшеніе. $asn(90^0 - \alpha) + bsn(90^0 + \alpha) = acos\alpha + bcos\alpha = (a + b)cos\alpha$.

95. $(a - b)tg(90^0\alpha) + (a + b)ctg(180^0 + \alpha)$. *Отвѣтъ*: $2actg\alpha$.

96. $cos(270^0 + \alpha) - sn(180^0 - \alpha)$ [illegible] $360^0 - \alpha) + ctg(90^0 + \alpha)$.

Отвѣтъ: 0.

97. $\frac{ctg(270^0 - \alpha)\ .\ sn(270^0 + \alpha)}{ctg(270^0 + \alpha)} = \frac{ctg(90^0 + \alpha)tg(270^0 - \alpha)}{sn(\alpha + 270^0)ctg(-\alpha)}$.

Рѣшеніе. Въ данномъ примѣрѣ покажемъ только, какъ преобразовать знаменатель второй дроби: $sn(\alpha + 270^0)ctg(-\alpha)$.

$sn(\alpha+270^0)ctg(-\alpha)=sn(\alpha+270^0)\ .\ -ctg\alpha=-\ sn(\alpha+270^0)\ .\ ctg\alpha;$ т.-е. знакъ „—“ относимъ ко всему произведенію; далѣе, примѣняемъ теорію отрицательныхъ аргументовъ:

$-\ sn(\alpha+270^0)ctg\alpha=sn[-(\alpha+270^0)]\ .\ ctg\alpha=sn(-\alpha-270^0)ctg\alpha=$ $=sn(-270^0-\alpha)ctg\alpha=sn[360^0+(-270^0-\alpha)];\ ctg\alpha=sn(360^0-270^0-\alpha)ctg\alpha=$ $=sn(90^0-\alpha)ctg\alpha=cos\alpha\ ctg\alpha.$ Все остальное въ этомъ примѣрѣ не требуетъ особыхъ поясненій.

98. $\dfrac{tg\left(\dfrac{3\pi}{2}-\alpha\right)ctg\left(2\pi-\alpha\right)}{cos\left(\dfrac{\pi}{2}+\alpha\right)sn\left(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha\right)}$. *Отвѣтъ*: $\dfrac{cos\alpha}{sn^3\alpha}$.

99. $\dfrac{ctg(270^0+\alpha)\ .\ sec(180^0-\alpha)}{csc(270+\alpha)ctg(\alpha+180^0)}$ *). *Отвѣтъ*: $-tg^2\alpha$.

100. $\dfrac{tg\left(270-\alpha\right)ctg\left(\dfrac{\pi}{2}+\alpha\right)}{sn\left(\alpha+\dfrac{3\pi}{2}\right)ctg\left(-\alpha\right)}$ *). *Отвѣтъ*: $-\dfrac{sn\alpha}{cos^2\alpha}$.

Провѣрить справедливость равенствъ.

101. $\dfrac{cos(\alpha-360^0)}{cos(90^0+\alpha)}=\dfrac{cos(180^0-\alpha)}{sn(180^0+\alpha)}$.

Рѣшеніе. Ясно, что для провѣрки формулы надо сначала упростить ее, а затѣмъ произвести указанныя алгебраическія дѣйствія, и, если въ результатѣ получится тождество, то формула вѣрна.

$\dfrac{cos(\alpha-360^0)}{cos(90^0+\alpha)}=\dfrac{cos(180^0-\alpha)}{sn(180^0+\alpha)};\quad \dfrac{cos(\alpha-360)}{-sn\alpha}=\dfrac{-cos\alpha}{-sn\alpha};$

$-\dfrac{cos(\alpha-360)}{sn\alpha}=ctg\alpha;\quad \dfrac{-cos(\alpha-360^0)}{sn\alpha}=ctg\alpha;\quad \dfrac{cos[-(\alpha-360^0)]}{sn\alpha}=ctg\alpha;$

$\dfrac{cos(-\alpha+360^0)}{snx}=ctg\alpha;\quad \dfrac{cos(360^0-\alpha)}{sn\alpha}=ctg\alpha;\quad \dfrac{cos\alpha}{sn\alpha}=ctg\alpha;\ ctg\alpha=ctg\alpha.$

102. $sn(-\alpha)ctg(180^0-\alpha)+sn(90^0+\alpha)ctg(-\alpha)+tg(360^0-\alpha)sn(-\alpha)-$ $-cos(270^0-\alpha)tg(-\alpha)=sn(90^0+\alpha)tg(-\alpha)-cos(270^0-\alpha)ctg(-\alpha)-$ $-cos(-\alpha)ctg(180^0+\alpha)-tg(360^0-\alpha)cos(-\alpha).$

103. $tg^2(90^0+\alpha)-ctg^2(90^0+\alpha)=csc^2\alpha-sec^2\alpha.$

Рѣшеніе. $tg^2(90+\alpha)-ctg^2(90^0+\alpha)=csc^2\alpha-sec^2\alpha;\ ctg^2\alpha$**) $-tg^2\alpha=$ $=csc^2\alpha-sec^2\alpha;\quad ctg^2\alpha-tg^2\alpha=ctg^2\alpha+1-(tg^2\alpha+1);\quad ctg^2\alpha-tg^2\alpha=ctg^2\alpha+1-$ $tg^2\alpha-1=ctg^2\alpha-tg^2\alpha.$

104. $(x-y)^2sec^2(2\pi-\alpha)=\dfrac{(x+y)^2}{sn^2\left(\dfrac{\pi}{2}-\alpha\right)}-4xy\ .\ csc^2\left(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha\right)$.

Рѣшеніе. $(x-y)^2sec^2(2\pi-\alpha)=\dfrac{(x+y)^2}{sn^2\left(\dfrac{\pi}{2}-\alpha\right)}-4xy\ .\ csc^2\left(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha\right);$

$(x-y)^2sec^2\alpha=\dfrac{(x+y)^2}{cos^2\alpha}-4xy\ .\ sec^2\alpha;\ (x-y)^2sec^2\alpha=(x+y^2)\ .\ \dfrac{1}{cos^2\alpha}-4xy\ .\ sec^2\alpha;$ $(x-y)^2sec^2\alpha=(x+y)^2sec^2\alpha-4xy\ sec^2\alpha;\ (x-y)^2sec^2\alpha=[(x+y)^2-4xy]sec^2\alpha.$

---

*) См. рѣшеніе задачи № 97.

**) Получается знакъ +, такъ какъ отрицательная величина въ квадратѣ даетъ положительную: $tg(90^0+\alpha)=-ctg\alpha;\ tg^2(90+\alpha)=(-ctg\alpha)^2=ctg^2\alpha.$

$(x-y)^2 sec^2\alpha=[(x^2+y^2+2xy)-4xy]sec^2x;$
$(x-y)^2 sec^2\alpha=(x^2+y^2+2xy-4xy)sec^2\alpha;$
$(x-y)^2 sec^2\alpha=(x^2-2xy+y^2)sec^2\alpha;$
$(x-y)^2 sec^2\alpha=(x-y)^2 sec^2\alpha.$

Найти наименьшія рѣшенія уравненія.

105. $2cos^2x-snx=1.$

Рѣшеніе. $2cos^2x-snx=1$; $2(1-sn^2x)-snx=1$; $2-2sn^2x-snx-1=0$; $-2sn^2x-snx+1=0$; $snx=\frac{-1\pm\sqrt{1+4\,.\,2\,.\,1}}{2\,.\,2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{4}=\frac{-1\pm3}{4}$;

$sn_1x=\frac{-1-3}{4}=\frac{-4}{4}=-1$; $snx_2=\frac{-1+3}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$.

Теперь остается опредѣлить „x_1" и „x_2"; для этого достаточно вспомнить: *a*) синусъ какой дуги равенъ „-1"; *b*) синусъ какой дуги равенъ $\frac{1}{2}$

$sin270^0=-1$ и $sn30^0=\frac{1}{2}$, но такъ какъ намъ требуется найти наименьшее рѣшеніе, то отвѣтомъ на данную задачу явится : $x=30^0$.

106. $3sn^2x=1,5$. *Отвѣтъ*: $x=45^0$.

107. $csc\alpha=\sqrt{\frac{2}{1+cos\alpha}}$.

Рѣшеніе. $csc\alpha=\sqrt{\frac{2}{1+cos\alpha}}$; $csc^2\alpha=\frac{2}{1+cos\alpha}$; $csc^2\alpha(1+cos\alpha)=2$;

$\frac{1\,.\,(1+cos\alpha)}{sn^2\alpha}=2$; $\frac{1+cos\alpha}{1-cos^2\alpha}=2$; $\frac{1+cos\alpha}{1^2-cos^2\alpha}=2$; $\frac{1+cos\alpha}{(1-cos\alpha)(1+cos\alpha)}=2$;

$\frac{1}{1-cos\alpha}=2$; $1=2(1-cos\alpha)$; $1=2-2cos\alpha$; $2cos\alpha=2-1$; $2cos\alpha=1$;

$$\left.\begin{array}{l} cos\alpha=\frac{1}{2} \\ cos60^0=\frac{1}{2} \end{array}\right| \alpha=60^0.$$

108. $sec(x+y)=2;$
$16sn^2(x-y)+8sn(x-y)=4.$

Рѣшеніе. Прежде всего изъ 2-го уравненія опредѣлимъ $sn(x-y)$; $16sn^2(x-y)+8sn(x-y)=4$; $16sn^2(x-y)+8sn(x-y)-4=0$;

$4sn^2(x-y)+2sn(x-y)-1=0$; $sn(x-y)=\frac{-2+\sqrt{4+4\,.\,4\,.\,1}}{2\,.\,4}=$

$=\frac{2+\sqrt{4+16}}{8}=\frac{-2+\sqrt{20}}{8}=\frac{-2+\sqrt{4\,.\,5}}{8}=\frac{-2+2\sqrt{5}}{8}=\frac{\sqrt{5}-1}{4}.$

$$\left.\begin{array}{l} \text{Итакъ, } sn(x-y)=\frac{\sqrt{5}-1}{4} \\ sn18^0=\frac{\sqrt{5}-1}{4} \end{array}\right\} x-y=18^0 \text{ (I)}.$$

Теперь разсмотримъ 1-ое уравненіе:

$$\left.\begin{array}{l} sec(x-y)=2 \\ sec60^0=2 \end{array}\right\} x+y=60^0 \text{ (II)}.$$

Разрѣшая полученную систему двухъ уравненій, найдемъ, что $x=39^0$ и $y=21^0$.

Алгебраическій задачникъ.

Непрерывныя дроби.

966. Слѣдующія дроби обратить въ непрерывныя:

a) $\frac{151}{121}$; *b*) $\frac{13}{30}$; *c*) $\frac{55}{117}$; *d*) 0,485; *e*) $\frac{461}{2522}$; *f*) $\frac{4573}{2195}$; *g*) $\frac{8}{13}$; *h*) $\frac{337}{151}$.

Рѣшеніе. *a*)

	1	4	30	частныя
151	121	30	1	
30	1	0		остатки

поэтому: $\frac{151}{121} = 1 + \cfrac{1}{4 + \cfrac{1}{30}}$;

	2	3	4	частныя
30	13	4	1	
4	1	0		остатки

Итакъ, $\frac{13}{30} = \frac{1}{2,\ 3,\ 4}$, т.-е. $\frac{13}{30} = \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{4}}}$;

c)

	2	7	1	6	частныя
117	55	7	6	1	
7	6	1	0		остатки

Итакъ, $\frac{55}{117} = \frac{1}{2,\ 7,\ 1,\ 6}$;

d) $0{,}485 = \frac{1}{2,\ 16,\ 6}$; *e*) $\frac{461}{2522} = \frac{1}{5,\ 2,\ 8,\ 27}$;

f) $\frac{4573}{2195} = 2 + \frac{1}{11,\ 1,\ 182} = 2 + \cfrac{1}{11 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{182}}}$

g) $\frac{8}{13} = \frac{1}{1,\ 1,\ 1,\ 1,\ 2}$; *h*) $\frac{337}{151} = 2 + \frac{1}{2,\ 4,\ 3,\ 5,\ 2}$.

967. Слѣдующія дроби обратить въ непрерывныя:

a) $\frac{15a^3+6a}{15a^2+1}$; *b*) $\frac{69n^5+1}{315n^6+9n^3+5n}$; *c*) $\frac{a^3+2a^2+a+1}{a^3+a^2+a}$;

d) $\frac{a^{10}+a^7+a^5+a^3+1}{a^9+a^4+a^2}$; *e*) $\frac{6x^5+5x^3+2x^2+1}{6x^6+3x^5+5x^4+3x^3+x^2+x}$.

Рѣшеніе. a)

$$\begin{array}{r|l} 15a^3+6a & 15a^2+1 \\ \underline{-15a^3 \pm\ a} & a \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 15a^2+1 & 5a \\ \underline{-15a^2} & 3a \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 5a & 1 \\ \underline{-\ 5a} & 5a \\ 0 & \end{array}$$

Итакъ, $\dfrac{15a^3+6a}{15a^2+1} = a + \cfrac{1}{3a + \cfrac{1}{5a}}$;

b)

$$\begin{array}{r|l} 315n^6+9n^3+5n & 63n^5+1 \\ \hline & 5n \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 63n^5+1 & 9n^3 \\ \hline & 7n^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 9n^3 & 1 \\ \hline & 9n^3 \\ 0 & \end{array}$$

Итакъ, $\dfrac{63n^5+1}{315n^6+9n^3+5n} = \cfrac{1}{5n + \cfrac{1}{7n^2 + \cfrac{1}{9n^3}}}$;

c)

$$\begin{array}{r|l} a^3+2a^2+a+1 & a^3+a^2+a \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a^3+\ a^2+a & a^2+1 \\ \hline & a \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a^2+1 & a^2 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a^2 & 1 \\ \hline & a^2 \\ 0 & \end{array}$$

Итакъ, $\dfrac{a^3+2a^2+a+1}{a^3+a^2+a} = 1 + \cfrac{1}{a + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{a^2}}}$;

d)

$$\begin{array}{r|l} a^{10}+a^7+a^5+a^3+1 & a^9+a^4+a^2 \\ \hline & a \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a^9+a^4+a^2 & a^7+1 \\ \hline & a^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a^7+1 & a^4 \\ \hline & a^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} a^4 & 1 \\ \hline & a^4 \\ 0 & \end{array}$$

Итакъ, $\dfrac{a^{10}+a^7+a^5+a^3+1}{a^9+a^4+a^2} = a + \cfrac{1}{a^2 + \cfrac{1}{a^3 + \cfrac{1}{a^4}}}$;

e)

$$\begin{array}{r|l} 6x^6+3x^5+5x^4+3x^3+x^2+x & 6x^5+5x^3+2x^2+1 \\ \hline & x \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 6x^5+5x^3+2x^2+1 & 3x^5+x^3+x^2 \\ \hline & 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 3x^5+x^3+\ x^2 & 3x^3+1 \\ \hline & x^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 3x^3+1 & x^3 \\ \hline & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} x^3 & 1 \\ \hline & x^3 \\ 0 & \end{array}$$

Итакъ, дробь $= \cfrac{1}{x + \cfrac{1}{x + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{x^2 + \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{x^3}}}}}}$

968. Обратить въ обыкновенныя дроби слѣдующія непрерывныя:

(сокращенное обозначеніе: $a+\cfrac{1}{b+\cfrac{1}{c+\cfrac{1}{d+\ldots}}}=a+\frac{1}{b,\ c,\ d\ldots}$)

$a)\ 3+\frac{1}{5,\ 4}$; $b)\ 1+\frac{1}{11,\ 2}$; $c)\ \frac{1}{5,\ 1,\ 4}$; $d)\ 3+\frac{1}{1,\ 4,\ 2}$; $e)\ \frac{1}{2,\ 3,\ 1,\ 5}$;

$f)\ \frac{1}{3,\ 2,\ 5,\ 4}$; $g)\ 2+\frac{1}{3,\ 1,\ 1,\ 5,\ 1,\ 6}$.

Рѣшеніе. $a)\ 3+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{4}}$; $\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{4}}=\frac{4}{21}$; дробь $=3+\frac{4}{21}=\frac{64}{21}$;

$b)\ 1+\frac{1}{11,\ 2}=1+\cfrac{1}{11+\cfrac{1}{2}}$; $\cfrac{1}{11+\cfrac{1}{2}}=\frac{2}{23}$; $1+\frac{2}{23}=\frac{25}{23}$;

$c)\ \frac{1}{5,\ 1,\ 2}=\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{4}}}$; $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{4}}=\frac{4}{5}$; $\cfrac{1}{5+\cfrac{4}{5}}=\frac{5}{29}$; слѣдоват., дробь $=\frac{5}{29}$;

$d)\ 3+\frac{1}{1,\ 4,\ 2}=3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{2}}}$; $\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{2}}=\frac{2}{9}$; $\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{9}}=\frac{9}{11}$; $3+\frac{9}{11}=\frac{42}{11}$;

$e)\ \frac{1}{2,\ 3,\ 1,\ 5}=\frac{23}{52}$; $f)\ \frac{1}{3,\ 2,\ 5,\ 4}=\frac{46}{159}$; $g)\ 2+\frac{1}{3,\ 1,\ 1,\ 5,\ 1,\ 6}=\frac{719}{315}$.

969. Обратить въ обыкновенныя дроби слѣдующія непрерывныя:

$a)\ \frac{1}{5m,\ 3m,\ m}$; $b)\ a+\frac{1}{2a,\ 3a,\ 4a}$; $c)\ \frac{1}{a^3x,\ a^2x^2,\ ax^3,\ x^4}$;

$d)\ a-1+\frac{1}{a+1,\ a-1,\ a+1}$.

Рѣшеніе. $a)\ \frac{1}{5m,\ 3m,\ m}=\frac{3m^2+1}{15m^3+6m}$;

$b)\ a+\frac{1}{2a,\ 3a,\ 4a}=\frac{24a^4+18a^2+1}{24a^3+6a}$;

$c)\ \frac{1}{a^3x,\ a^2x^2,\ ax^3,\ x^4}=\frac{a^3x^3+x^4+a^2x^2}{a^6x^{10}+ax^7+a^3x^5+a^5x^3+1}$;

$d)\ a-1+\frac{1}{a+1,\ a-1,\ a+1}=\frac{a^4+a^2-1}{a^3+a^2+a+1}$.

970. Обративъ слѣдующія дроби въ непрерывныя, найти для нихъ нѣсколько приближеній и опредѣлить соотвѣтственныя погрѣшности:

$a)\ \frac{359}{965}$; $b)\ \frac{1023}{238}$; $c)\ \frac{445}{612}$; $d)\ \frac{1103}{887}$; $e)\ \frac{573}{991}$; $f)\ \frac{47821}{19507}$.

Рѣшеніе.

№№	Частные знаменатели.	Приближенія.	Погрѣшности.
a)	$\frac{1}{2,\ 1,\ 2,\ 4,\ 1,\ 6,\ 1,\ 2}$	$\frac{0}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{13}{35}$, $\frac{16}{43}$, $\frac{109}{293}$	$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{280}$, $\frac{1}{1505}$,
b)	$4+\frac{1}{3,\ 2,\ 1,\ 5,\ 4}$	$\frac{4}{1}$, $\frac{13}{3}$, $\frac{30}{7}$, $\frac{43}{10}$	$\frac{1}{3}$, $\frac{1}{21}$, $\frac{1}{70}$
c)	$\frac{1}{1,\ 2,\ 1,\ 1,\ 1,\ 55}$	$\frac{0}{1}$, 1, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{8}{11}$	1, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{28}$, $\frac{1}{77}$
d)	$1+\frac{1}{4,\ 9,\ 2,\ 1,\ 1,\ 4}$	$\frac{[illegible]}{4}$, $\frac{46}{37}$, $\frac{97}{78}$, $\frac{143}{115}$	$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{148}$, $\frac{1}{2886}$, $\frac{1}{8970}$
e)	$\frac{1}{1,\ 1,\ 2,\ 1,\ 2,\ 3,\ 2,\ 1,\ 4}$	$\frac{0}{1}$, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{11}{19}$	1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{35}$, $\frac{1}{133}$
f)	$2+\frac{1}{2,\ 4,\ 1,\ 1,\ 1,\ 7,\ 8,\ 10}$	$\frac{2}{1}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{22}{9}$, $\frac{27}{11}$, $\frac{49}{20}$, $\frac{76}{31}$	$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{99}$, $\frac{1}{220}$, $\frac{1}{620}$

971. Обратить въ непрерывныя дроби слѣдующія коренныя количества, найти для нихъ нѣсколько приближеній и опредѣлить соотвѣтствующія погрѣшности:

a) $\sqrt{2}$; *b*) $\sqrt{5}$; *c*) $\sqrt{10}$; *d*) $\sqrt{15}$; *e*) $\sqrt{8}$; *f*) $\sqrt{7}$; *g*) $4\sqrt{6}$; *h*) $3\sqrt{5}$.

Рѣшеніе. a) Такъ какъ $\sqrt{2}>1$ и <2, то можно положить $\sqrt{2}=1+\frac{1}{x}$, гдѣ $x>1$; слѣдовательно, $x=\frac{1}{\sqrt{2}-1}$; уничтоживъ ирраціональность въ знаменателѣ, найдемъ: $x=\sqrt{2}+1$. Эта величина заключается мяжду 2 и 3, поэтому полагаемъ $x=\sqrt{2}+1=2+\frac{1}{x_1}$, гдѣ $x_1>1$; отсюда $x_1=\sqrt{2}+1$. Слѣдовательно, $x_1=x$. Отсюда видно, что всѣ слѣдующія величины x будутъ повтореніями x, т.-е. $\sqrt{2}$ выражается непрерывною періодическою дробью: $1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\ldots}}}}$

Подходящія дроби: 1, $\frac{3}{2}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{17}{12}$, $\frac{41}{29}$ и т. д.

Погрѣшности: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{348}$ и т. д.

b) $\sqrt{5}=2+\frac{1}{(4,\ 4,\ 4)\ldots}$. Приближенія: 2, $\frac{9}{4}$, $\frac{38}{17}$, $\frac{161}{76}$ и т. д.

Погрѣшности: $\frac{1}{41}$, $\frac{1}{72}$, $\frac{1}{1292}$ и т. д.

c) $\sqrt{10}=3+\frac{1}{(6,\ 6)\ldots}$. Приближенія 3, $\frac{19}{6}$, $\frac{117}{37}$ и т. д.

Погрѣшности: $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{222}$ и т. д.

d) $\sqrt{15}=3+\frac{1}{(1,\ 6)}$. Приближенія: 3, 4, $\frac{27}{7}$, $\frac{31}{8}$ и т. д.; погрѣшности: 1, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{56}$ и т. д.

e) $\sqrt{8}=2+\frac{1}{(1,\ 4)}$. Приближенія: 2, 3, $\frac{14}{5}$, $\frac{17}{6}$ и т. д.; погрѣшности: 1, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{30}$ и т. д.

f) $\sqrt{7}=2+\frac{1}{(1,\ 1,\ 1,\ 4)\ldots}$. Приближенія: 2, 3, $\frac{5}{2}$, $\frac{8}{3}$, $\frac{37}{14}$, $\frac{45}{17}$ и т. д.; погрѣшности: 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{42}$ и т. д.

g) $4\sqrt{6}=\sqrt{96}=9+\frac{1}{(1,\ 3,\ 1,\ 18)\ldots}$. Приближенія 9, 10, $\frac{39}{4}$ и т. д.; погрѣшности: 1, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{20}$ и т. д.

h) $3\sqrt{5}=\sqrt{45}=6+\frac{1}{(1,\ 2,\ 2,\ 2,\ 1,\ 12)\ldots}$. Приближенія 6, 7, $\frac{20}{3}$, $\frac{47}{7}$, $\frac{114}{17}$ и т. д.; погрѣшности: 1, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{21}$, $\frac{1}{119}$ и т. д.

972. Выразить помощью радикаловъ второй степени величины слѣдующихъ періодическихъ непрерывныхъ дробей:

a) $4+\frac{1}{(8)\ldots}$; *b*) $6+\frac{1}{(12)\ldots}$; *c*) $3+\frac{1}{(3)\ldots}$; *d*) $1+\frac{1}{(1,\ 2)\ldots}$; *e*) $5+\frac{1}{(5,\ 10)\ldots}$; *f*) $7+\frac{1}{(7,\ 14)\ldots}$; *g*) $2+\frac{1}{(2,\ 3)\ldots}$.

Рѣшеніе. *a*) Періодъ данной дроби состоитъ изъ: $\cfrac{1}{8+\cfrac{1}{8+\cfrac{1}{8+\cfrac{1}{8\ldots}}}}$

Если предположимъ $x=\cfrac{1}{8+\cfrac{1}{8\ldots}}$, можемъ написать уравненіе: $x=\frac{1}{8+x}$ или $x^2+8x-1=0$, откуда: $x=-4\pm\sqrt{16+1}=-4\pm\sqrt{17}$, а величина данной періодической дроби выразится такъ: $4-4\pm\sqrt{17}=\sqrt{17}$;

b) Періодъ данной дроби состоитъ изъ: $\cfrac{1}{12+\cfrac{1}{12+\cfrac{1}{12\ldots}}}$ Обозначая его черезъ x, будемъ имѣть уравненіе $x=\frac{1}{12+x}$ или $x^2+12x-1=0$, откуда $x=-6\pm\sqrt{37}$, а величина искомой дроби$=6-6\pm\sqrt{37}=\pm\sqrt{37}$.

c) $y = 3 + \frac{1}{(3)\ldots}$, полагая $\frac{1}{(3)\ldots} = x$, будемъ имѣть уравненіе: $x = \frac{1}{3+x}$ или $x^2 + 3x - 1 = 0$; откуда $x = -\frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$, поэтому $y = 3 + -\frac{3 \pm \sqrt{13}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2} = \frac{1}{2}(3 \pm \sqrt{13})$.

d) $y = 1 + \frac{1}{(1,\ 2)\ldots}$; полагая $\frac{1}{(1,\ 2)\ldots} = x$, будемъ имѣть уравненіе: $x = \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2+x}}$, или $x^2 + 2x - 2 = 0$, откуда $x = -1 \pm \sqrt{3}$, почему $y = 1 - 1 \pm \sqrt{3} = \sqrt{3}$.

e) $y = 5 + \frac{1}{(5,\ 10)\ldots}$; полагая $\frac{1}{(5,\ 10)\ldots} = x$, будемъ имѣть уравненіе: $x = \cfrac{1}{5 + \cfrac{1}{10+x}}$, или $x^2 + 10x - 2 = 0$; откуда $x = -5 \pm 3\sqrt{3}$, почему $y = 5 - 5 \pm 3\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$.

f) $y = 7 + \frac{1}{(7,\ 14)\ldots}$, полагая $\frac{1}{(7,\ 14)\ldots} = x$, будемъ имѣть уравненіе $x = \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{14+x}}$, или $x^2 + 14x - 2 = 0$, откуда $x = -7 \pm \sqrt{51}$, почему $x = 7 - 7 \pm \sqrt{51} = \sqrt{51}$.

g) $y = 2 + \frac{1}{(2,\ 3)\ldots}$, полагая $\frac{1}{(2,\ 3)\ldots} = x$, будемъ имѣть уравненіе. $x = \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3+x}}$, или $x^2 + 3x - \frac{2}{3} = 0$, откуда $x = \frac{3 \pm \sqrt{15}}{2}$, почему $y = 2 + \frac{-3 \pm \sqrt{15}}{2} = \frac{4 - 3 \pm \sqrt{15}}{2} = \frac{1 + \sqrt{15}}{2}$.

973. Найти сумму членовъ ариѳметической прогрессіи, первый членъ которой и разность суть корни уравненій: $(0,\ 3,\ 2,\ 1,\ x-y) = \frac{5}{17}$ и $(0,\ 1,\ 2\ 3, x+y) = \frac{23}{33}$, а сумма четвертаго и послѣдняго ея членовъ на 4 больше четвертаго члена разложенія бинома $\left(a + \frac{1}{a^2\sqrt[3]{2}}\right)^9$.

Рѣшеніе. Рѣшимъ сперва данную систему уравненій:

1) $\cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{x-y}}}} = \frac{5}{17}$

			1	$x-y$
Числит.	1	2	3	$3x-3y+2$
Знаменат.	3	7	10	$10x-10y+7$

2) $\cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{x+y}}}} = \frac{23}{33}$

			3	$x+y$
Числит.	1	2	7	$7x+7y+2$
Знаменат.	1	3	10	$10x+10y+3$

$$\frac{3x-3y+2}{10x-10y+7}=\frac{5}{17}\ldots\ldots\ldots\ldots\text{I}$$

$$\frac{7x+7y+2}{10x+10y+3}=\frac{23}{33}\ldots\ldots\ldots\ldots\text{II}$$

Приведя къ общему знаменателю и сдѣлавъ приведеніе подобныхъ членовъ, получимъ: $x-y=1$ и $x+y=3$. Сложивъ, а затѣмъ вычтя одно уравненіе изъ другого, получимъ: $x=2$ и $y=1$.

Теперь опредѣлимъ четвертый членъ разложенія:

$$\left(a+\frac{1}{a^2\sqrt[3]{2}}\right)^9.$$

$$T_{3+1}=C_9^3\left(\frac{1}{a^2\sqrt[3]{2}}\right)^3a^6=C_9^3\frac{a^6}{a^6\,.\,2}=\frac{9\,.\,8\,.\,7}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,2}=42.$$

Въ ариѳметической прогрессіи: $a=2$; $d=1$.

$a_4+a_n=46$, или $a+3d+a+d(n-1)=46$. (По условію $42+4$).

Подставивъ сюда значенія a и d, получимъ: $2+3+2+n-1=46$, откуда $n=40$.

По формулѣ $s=\dfrac{[2a+d(n-1)]n}{2}$ имѣемъ $s=\dfrac{(2\,.\,2+39)40}{2}=860$.

974. Старшій братъ помѣстилъ свой капиталъ въ банкъ на столько сложныхъ процентовъ, сколько составляетъ 0,00075 частей его, и младшій вносилъ въ началѣ каждаго года въ другой банкъ на 7,08(3) простыхъ процентовъ по стольку рублей, какъ великъ числитель простой дроби, обращающейся въ непрерывную (3, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 2). Черезъ число лѣтъ, равное десятому члену разложенія бинома $\left(5a^3+\sqrt[3]{0{,}2a^{-2}}\right)^{11}$, сбереженіе младшаго брата вмѣстѣ съ процентными деньгами составило сумму, равную наращенному по сложнымъ процентамъ въ одинъ годъ капиталу старшаго. Черезъ сколько лѣтъ капиталъ старшаго брата наростетъ въ сумму 19696 рублей?

Рѣшеніе. $0{,}00075=\dfrac{3}{4000}$; $7{,}08(3)=7\dfrac{1}{12}\%$.

Чтобы узнать, сколько вноситъ ежегодно младшій братъ въ банкъ, мы должны опредѣлить числитель слѣдующей данной непрерывной дроби (3, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 2).

$$3+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}}}}}}}$$

			2	1	1	2	1	2
Числит.	3	7	17	24	41	106	147	400
Знам. .	1	2	5	7	12	31	43	117

Числитель $=400$, т.-е. онъ вноситъ ежегодно по 400 рублей.

Теперь опредѣлимъ десятый членъ разложенія: $\left(5a^3+\sqrt[3]{0{,}2a^{-2}}\right)^{11}$.

$$T_{9+1}=C^9_{11}\left(\sqrt[3]{0{,}2a^{-2}}\right)^9(5a^3)^2=C^2_{11}(0{,}2)^3a^{-6}\,.\,5^2a^6=\frac{11.10}{1.2.5}=11.$$

Такимъ образомъ, мы узнали, что капиталъ младшаго черезъ 11 лѣтъ будетъ равенъ наращенному за годъ капиталу старшаго.

Старшій братъ помѣстилъ x рублей по $\frac{3x}{4000}$%, а младшій вносилъ въ банкъ въ началѣ каждаго года 400 рублей по $7\frac{1}{12}$%. Черезъ 11 лѣтъ сбереженія младшаго брата вмѣстѣ съ процентными деньгами составили сумму, равную наращенному за годъ капиталу старшаго.

$x\left(1+\frac{3x}{400000}\right)^{11}$ есть наращенный капиталъ старшаго за 11 лѣтъ.

Процентныя деньги младшаго:

$$\frac{400\,.\,85\,.\,11}{100\,.\,12}+\frac{400\,.\,85\,.\,10}{100\,.\,12}+\frac{400\,.\,85\,.\,9}{100\,.\,12}+\ldots\ldots+\frac{400\,.\,85\,.\,1}{100\,.\,12}$$

Вынося за скобки общаго множителя, получимъ:

$$\frac{400\,.\,85}{100\,.\,12}(11+10+9+\ldots\ldots+1) \text{ или } \frac{400\,.\,85}{100\,.\,12}\cdot\frac{(11+1)11}{2}=1870.$$

Капиталъ младшаго съ процентными деньгами$=1870+400\,.\,11=6270$.

Изъ условія извѣстно, что этотъ капиталъ равенъ наращенному за годъ капиталу старшаго. Слѣдовательно, $6270=x\left(1+\frac{3x}{400000}\right)$ или

$6270=x+\frac{3x^3}{400000}$ или $3x^2+400000x-2508000000=0$, откуда

$$x=\frac{-200000\pm\sqrt{40000000000+7524000000}}{3}=\frac{-200000\pm218000}{3};$$

$x=6000$ рублей и $\frac{3\,.\,6000}{4000}=4\frac{1}{2}$%.

По формулѣ сложныхъ процентовъ имѣемъ:

$$6000\left(1+\frac{3\,.\,6000}{4000\,.\,100}\right)^t=19696 \text{ или } 6000\,.\,1{,}045^t=19696.$$

Логариѳмируя, мы получимъ: $t=\frac{lg19696-lg6000}{lg1{,}045}=$

$$=\frac{4{,}29437-3{,}77815}{0{,}01912}=\frac{0{,}51622}{0{,}01912}=27.$$

975. Сумма трехъ чиселъ, составляющихъ ариѳметическую прогрессію «S» опредѣляется условіемъ, что въ разложеніи бинома $\left(\sqrt{s}+\frac{1}{\sqrt{s}}\right)^{10}$ сумма двухъ равноотстоящихъ членовъ отъ начала и конца разложенія съ наибольшими коэффиціентами равна 3164. Если къ числамъ, составляющимъ ариѳметическую прогрессію, соотвѣтственно прибавить знаменателей звеньевъ непрерывной дроби, получаемой отъ обращенія $\frac{557}{96}$, то получатся три числа, образующія первыя три члена геометрической прогрессіи. Найти сумму семи членовъ этой геометрической прогрессіи.

Рѣшеніе. Въ разложеніи бинома $\left(\sqrt{s}+\frac{1}{\sqrt{s}}\right)^{10}$ число членовъ равно 11; члены съ наибольшими коэффиціентами суть средніе члены, т.-е. 5-й и 7-й, а потому $T_5+T_7=3164$.

$$C^4_{10}\left(\frac{1}{\sqrt{s}}\right)^4(\sqrt{s})^6 + C^6_{10}\left(\frac{1}{\sqrt{s}}\right)^6(\sqrt{s})^4 = 3164 \text{ или } \frac{10.9.8.7.s^3}{1.2.3.4.s^2} + \frac{10.9.8.7.s^2}{1.2.3.4.s^3} = 3164 \text{ или } 210s + \frac{210}{s} = 3164 \text{ или } 15s^2 - 226s + 15 = 0;$$

откуда $s = \frac{113 \pm \sqrt{12769-225}}{15} = \frac{113 \pm 112}{15} = \frac{225}{15} = 15.$

Теперь обратимъ $\frac{557}{96}$ въ непрерывную дробь:

```
557 | 96
480 | 5
   96 | 77
   77 | 1
      77 | 19
      76 | 4
         19 | 1
         19 | 19
          0
```

Непрерывная дробь $= 5 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{4 + \cfrac{1}{19}}}$

Слѣдовательно, прибавить нужно будетъ знаменателей этой непрерывной дроби, т. е. 1, 4, 19.

Три числа, составляющихъ ариѳметическую прогрессію, соотвѣтственно равны: a, $a+d$, $a+2d$, откуда $a + a + d + a + 2d = 15$ или $3a + 3d =$ или $a + d = 5$ . . . . . (1).

Если прибавить къ этимъ числамъ соотвѣтственно 1, 4, 19, то получится геометрическая прогрессія, на основаніи которой напишемъ:

$\frac{a+d+4}{a+1} = \frac{a+2d+19}{a+d+4}$ . . . . . (2). Опредѣливъ изъ уравненія перваго $a = 5 - d$ и подставивъ это значеніе a во второе уравненіе, мы получимъ:

$\frac{5+4}{6-d} = \frac{5+d+19}{5+4}$, откуда $d^2 + 18d - 63 = 0$; $d = -9 \pm \sqrt{81+63} = -9 \pm 12$; $d = 3$, тогда $a = 2$.

Три числа соотвѣтственно равны: 2, 5 и 8.

Если къ этимъ числамъ прибавить соотвѣственно 1, 4, 19, то получимъ: 3, 9 и 27, т.-е. членовъ геометрической прогрессіи.

По формулѣ $s = \frac{aq^n - a}{q-1}$ имѣемъ: $s = \frac{3 \,.\, (3^7 - 1)}{3-1} = \frac{3 \,.\, 2186}{2} = 3279.$

976. Три брата внесли для благотворительной цѣли сумму денегъ, равную произведенію знаменателя четвертой подходящей дроби къ непрерывной, получаемой отъ обращенія $\frac{648}{385}$, на число лѣтъ, въ которое капиталъ 3768 руб. 75 коп. при 5 сложныхъ процентахъ обращается въ 10000 рублей; взносы братьевъ были пропорціональны ихъ лѣтамъ, составляющимъ геометрическую прогрессію. Если бы они ту же сумму внесли обратно пропорціонально своему возрасту, то младшему пришлось бы внести на столько рублей больше прежняго, сколько единицъ въ большемъ корнѣ уравненія $\sqrt[x-65]{1024^{x-30}} - \sqrt[x-66]{16^{1,5x+20}} = 0$. Сколько внесъ каждый братъ?

Рѣшеніе. Намъ прежде всего требуется узнать знаменателя 4-ой подходящей дроби къ непрерывной, получаемой отъ обращенія $\frac{648}{385}$.

Такимъ образомъ, обратимъ сперва $\frac{648}{345}$ въ непрерывную.

```
648 | 385
385 | 1
385 | 263
263 | 1
263 | 122
244 | 2
122 | 19
114 | 6
 19 | 8
 16 | 2
  8 | 3
  6 | 2
  3 | 2
  2 | 1
  2 | 1
  2 | 2
  0
```

$$1+\frac{1}{1+\frac{1}{2+\frac{1}{6+\frac{1}{2+\frac{1}{2+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}}}}}}$$

			2	6
Числ.	1	2	5	32
Знам.	1	1	3	19

Знаменатель четвертой подходящей дроби $=19$.

По формулѣ сложныхъ процентовъ имѣемъ:

$3768{,}75\ .\ 1{,}05^t=10000$, или $1{,}05^t=\frac{10000}{3768{,}75}$. Логариѳмируя это уравненіе, мы получимъ $t lg 1{,}05 = lg 10000 - lg 3768{,}75$, откуда $t=\frac{lg 10000 - lg 3768{,}75}{lg 1{,}05}=\frac{4-3{,}57620}{0{,}02119}=\frac{0{,}42380}{0{,}02119}=20$. Слѣдовательно, братья внесли $19\ .\ 20=380$ руб.

Разрѣшимъ теперь уравненіе $\sqrt[x-65]{1024^{x-30}}-\sqrt[x-66]{16^{1{,}5x+20}}=0$; $1024=4^5$; $16=4^2$.

$$\sqrt[x-65]{1024^{x-30}}=\sqrt[x-66]{16^{1{,}5x+20}} \text{ или } \sqrt[x-65]{4^{5(x-30)}}=\sqrt[x-66]{4^{2(1{,}5x+20)}} \text{ или}$$

$4^{\frac{5(x-30)}{x-65}}=4^{\frac{2(1{,}5x+20)}{x-66}}$ или $\frac{5x-150}{x-65}=\frac{3x+40}{x-66}$ или $5x^2-150x-330x+9900=$ $=3x^2+40x-195x-2600$ или $2x^2-325x+12500=0$, откуда

$$x=\frac{325\pm\sqrt{105625-100000}}{4}=\frac{325\pm75}{4};\ x=\frac{400}{4}=100.$$

Допустимъ, что годы братьевъ соотвѣтственно равны a, aq и aq^2. Обратная пропорціональность: $\frac{1}{a}:\frac{1}{aq}:\frac{1}{aq^2}=q^2:q:1$. Сумма частей $(q^2+q+1)=380$ откуда одна часть $=\frac{300}{q^2+q+1}$.

Слѣдовательно, младшій внесъ $\frac{380q^2}{q^2+q+1}$. По первому условію взносъ младшаго $=\frac{380}{1+q+q^2}$, а потому $\frac{380q^2}{q^2+q+1}-\frac{380}{1+q+q^2}=100$, или $19q^2-19=5+5q+5q^2$ или $14q^2-5q-24=0$, откуда $q=\frac{5\pm\sqrt{25+1344}}{2\ .\ 14}=$ $=\frac{5\pm37}{28}$; $q=\frac{3}{2}$; $a_1+a_1q+a_1q^2=a_1+\frac{3}{2}a_1+\frac{9}{4}a_1=380$ или $\frac{19a_1}{4}=$ $=380$; $a_1=80$; $a_1q=80\ .\ \frac{3}{2}=120$; $a_1q^2=80\ .\ \frac{9}{4}=180$.

977. Нѣсколько рабочихъ могутъ окончить нѣкоторую работу, работая вмѣстѣ, въ число дней, равное числителю четвертой подходящей дроби къ непрерывной, полученной отъ обращенія $\frac{356}{193}$; но они работали такъ: въ первый день работалъ только одинъ рабочій, во второй — двое, въ третій — трое и т. д., поэтому для окончанія работы къ сроку имъ пришлось нѣсколько дней работать всѣмъ вмѣстѣ. Если бы рабочихъ было меньше на число, равное суммѣ корней уравненій: $x^y=8$ и $\sqrt[y]{512}=2x^2$, и они все время работали бы вмѣстѣ, то работа была бы окончена раньше на число дней, равное предѣлу суммы членовъ безконечно-убывающей геометрической прогрессіи $\div\frac{1}{2}:\frac{11}{24}:\frac{121}{288}:\ldots$ до ∞. Сколько было рабочихъ?

Рѣшеніе. Сперва обратимъ $\frac{356}{193}$ въ непрерывную.

356 | 193
193 | 1
193 | 163
163 | 1
163 | 30
150 | 5
30 | 13
26 | 2
13 | 4
12 | 3
4 | 1
4 | 4
0

Непрерывная дробь $=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4}}}}}$

			5	2	3	4
Числ.	1	2	11	24		
Знам.	1	1	6	13		

Числитель четвертой подходящей дроби $=24$.

Теперь рѣшимъ систему уравненій: $x^y=8$ и $\sqrt[y]{512}=2x^2$; $8=2^3$; $512=2^9$.

Представимъ уравненія въ такомъ видѣ: $x^y=2^3$ и $\sqrt[y]{2^9}=2x^2$.

Опредѣляя изъ 1-го уравненія x, мы получаемъ: $x=2^{\frac{3}{y}}$. Значеніе x подставивъ во второе уравненіе, мы получимъ: $\sqrt[y]{2^9}=2.2^{\frac{6}{y}}$ или $2^{\frac{9}{y}}=2^{\frac{6}{y}+1}$, откуда $\frac{9}{y}=\frac{6}{y}+1$. Разрѣшивъ это уравненіе, мы получимъ: $y=3$, тогда $x=2$. Сумма корней $=5$. Въ безконечно-убывающей геометрической прогрессіи извѣстны:

$a=\frac{1}{2}$ и $q=\frac{11}{24}:\frac{1}{2}=\frac{11}{12}$. По формулѣ $S=\frac{a}{1-q}$ имѣемъ: $S=\frac{\frac{1}{2}}{1-\frac{11}{12}}=$ $=\frac{1}{2}:\frac{1}{12}=6$.

Допустимъ, что было x рабочихъ, которые могутъ окончить работу въ 24 дня. Въ первый день одинъ рабочій можетъ сдѣлать $\frac{1}{24x}$ частей работы, во второй день 2 рабочихъ сдѣлаютъ $\frac{2}{24x}$, въ третій 3 рабочихъ $\frac{3}{24x}$ и т. д., а въ 24-й день 24 рабочихъ сдѣлаютъ $\frac{24}{24x}$; за все время они сдѣлаютъ $\frac{1}{24x}+\frac{2}{24x}+$ $+\frac{3}{24x}+\ldots+\frac{24}{24x}$. Вынесемъ за скобки $\frac{1}{24x}$, получимъ: $\frac{1}{24x}(1+2+3+\ldots 24)=\frac{1}{24x}\cdot\frac{(1+24)24}{2}=\frac{25}{2x}$. Затѣмъ они работали вмѣстѣ нѣсколько дней. Опредѣлимъ ихъ.

Если бы рабочихъ было $(x-5)$, то они сдѣлали бы въ одинъ день $\frac{x-5}{24x}$ частей работы, но сказано, что они всю работу исполнили, а потому они работали $\left[1:\frac{x-5}{24}\right]=\frac{24x}{x-5}$ дней. Но они исполнили работу на 6 дней раньше, слѣдовательно, въ первый разъ рабочіе работали $\frac{24x}{x-5}+6$ или $\frac{30x-30}{x-5}$ дней. Рабочіе въ 24 дня сдѣлали уже часть работы, а именно: $\frac{25}{2x}$. Осталось имъ еще работать $\frac{30x-30}{x-5}-24$ или $\frac{6x+90}{x-5}$ дней. Въ одинъ день они исполнили $\frac{1}{24}$ часть работы, а въ $\frac{6x+90}{x-5}$ дней, они исполнятъ $\frac{6x+90}{24(x-5)}=\frac{x+15}{4(x-5)}$. Осталось же еще сдѣлать $\left(1-\frac{25}{2x}\right)$ ч. работы, а потому $\frac{x+15}{4(x-5)}=1-\frac{25}{2x}$ или $3x^2-85x+250=0$, откуда $x=\frac{85\pm\sqrt{7225-3000}}{6}=\frac{85\pm 65}{6}$; $x=25$. Второе значеніе не удовлетворяетъ условію.

978. У одного чиновника спросили сколько лѣтъ онъ на службѣ, на что онъ отвѣтилъ: «съ перваго года своей службы я дѣлалъ изъ своего жалованья сбереженія такъ, что въ каждый слѣдующій годъ сберегалъ больше предыдущаго на 2 рубля; сбереженіе, сдѣланное мною въ этомъ только году, вдвое больше числителя четвертой подходящей дроби къ непрерывной, получаемой отъ извлеченія $\sqrt{31}$, все же мое сбереженіе за все время службы по настоящее время составляетъ число рублей, равное корню уравненія $0{,}11^{0{,}00(2)x}=0{,}001331$». Сколько лѣтъ чиновникъ на службѣ, и сколько онъ сберегъ въ первый годъ своей службы?

Рѣшеніе. Опредѣлимъ четвертую подходящую дробь.

$$\sqrt{31}=5+\frac{1}{x};\ \frac{1}{x}=\sqrt{31}-5;\ x=\frac{1}{\sqrt{31}-5}=\frac{\sqrt{31}+5}{31-25}=\frac{\sqrt{31}+5}{6}=$$

$$=1+\frac{1}{x_1};\ \frac{1}{x_1}=\frac{\sqrt{31}-1}{6};\ x_1=\frac{6}{\sqrt{31}-1}=\frac{6(\sqrt{31}+1)}{31-1}=\frac{\sqrt{31}+1}{5}=$$

$$=1+\frac{1}{x_2};\ \frac{1}{x_2}=\frac{\sqrt{31}-4}{5};\ x_2=\frac{5}{\sqrt{31}-4}=\frac{5(\sqrt{31}+4)}{31-16}=\frac{\sqrt{31}+4}{3}=$$

$$=3+\frac{1}{x_3} \text{ и т. д.};$$

$$\sqrt{31}=5+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3\ \ldots\ldots}}}$$

		1	1	3
Числ.	5	6	11	39
Знам.	1	1	2	7

Числитель четвертой подходящей дроби $=39$; слѣдовательно, въ послѣдній годъ онъ сберегъ $39\ .\ 2=78$ руб.

Рѣшимъ теперь уравненіе: $0{,}11^{0{,}00(2)x}=0{,}001331$.

$0{,}001331=0{,}11^3$. Поэтому уравненіе напишемъ въ такомъ видѣ: $0{,}11^{0{,}00(2)x}=0{,}11^3$, откуда $0{,}00(2)x=3$; $\frac{x}{450}=3$; $x=1350$, т.-е. за все время онъ сберегъ 1350 руб.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $d=2$; $l=78$ и $S=1350$.

По формулѣ $l=a+d(n-1)$, имѣемъ: $78=a+2(n-1)$, откуда $a=78-2(n-1)$.

По формулѣ $S=\frac{(a+l)n}{2}$ имѣемъ: $1350=\frac{[78-2(n-1)+78]n}{2}$ или

$n^2-79n+1350=0$, откуда $n=\frac{79\pm\sqrt{6241-5400}}{2}=\frac{79\pm29}{2}$; $n_2=25$.

Первый корень не удовлетворяетъ условію, ибо его значеніе слишкомъ велико; $a=30$.

Общій отдѣлъ.

979. Въ магазинѣ имѣется два сорта нѣкотораго товара. Отношеніе числа фунтовъ перваго сорта къ числу фунтовъ второго равно седьмому члену кратной прогрессіи, которой первый членъ 9, а знаменатель прогрессіи $3\sqrt{12}-5\sqrt{1,33\ldots}-$ $-\sqrt{3}+4\sqrt{\frac{1}{12}}-\sqrt{27}+2\sqrt{0,75}$. Пудъ перваго сорта стоитъ столько рублей, сколько составляютъ $\frac{2}{5}$ числа пудовъ этого сорта, а пудъ второго сорта дешевле пуда перваго двумя рублями; весь же товаръ стоитъ столько десятковъ рублей, сколько единицъ въ шестомъ членѣ разложенія $(a+b)^9$. Сколько было пудовъ того и другого сорта?

Рѣшеніе. Перваго сорта было x пудовъ. Чтобы опредѣлить число пудовъ второго сорта, нужно опредѣлить 7-ой членъ данной прогрессіи:

$$a_7=a_1q^6;\ q=3\sqrt{12}-5\sqrt{1,33\ldots}-\sqrt{3}+4\sqrt{\frac{1}{12}}-\sqrt{27}+2\sqrt{0,75}=$$

$$=6\sqrt{3}-3\frac{1}{3}\sqrt{3}-\sqrt{3}+\frac{2}{3}\sqrt{3}-3\sqrt{3}+\sqrt{3}=\frac{1}{3}\sqrt{3}=\sqrt{\frac{3}{9}}=$$

$$=\sqrt{\frac{1}{3}};\ q_6=\frac{1}{27};\ a_7=9\cdot\frac{1}{27}=\frac{1}{3}.$$

Стало быть, 2-го сорта было въ три раза больше перваго, т.-е. $3x$ пудовъ. Одинъ пудъ перваго стоитъ $\frac{2}{5}x$, пудъ 2 го сорта стоитъ $\frac{2}{5}x-2$. Весь же товаръ стоитъ столько десятковъ рублей, сколько единицъ въ шестомъ членѣ разложенія $(a+b)^9$. Мы имѣемъ: $(a+b)^9=a^9+9a^8b+36a^7b^2+84a^6b^3+126a^5b^4+126a^4b^5\ldots$ Коэффиціентъ шестото члена $=126$. Слѣдовательно, весь товаръ 1-го сорта стоилъ $x\cdot\frac{2}{5}x$, весь товаръ 2-го сорта стоилъ $3x\left(\frac{2}{5}x-2\right)$. Такимъ образомъ, мы можемъ составить уравненіе $\frac{2}{5}x^2+\frac{6}{5}x^2-6x=1260$ или $\frac{8}{5}x^2-6x-1260=0$

или $8x^2-30x-6300=0$ или $4x^2-15x-3150=0$; $x^2-\frac{15}{4}x-\frac{3150}{4}=0$;

$$x=\frac{15}{8}\pm\sqrt{\frac{225+50400}{64}};\ x=\frac{15}{8}\pm\sqrt{\frac{50625}{64}};\ x=\frac{15+225}{8}=\frac{240}{8}=30.$$

Перваго сорта было 30 пудовъ, а второго $3.30=90$ пудовъ.

980 Помѣщикъ купилъ участокъ земли, состоящій изъ луга и пахотной земли и заплатилъ за него число рублей, равное третьему члену разложенія бинома $(\sqrt{10}-\sqrt{0,1})^8$; стоимость десятины пахотной земли и луга въ рубляхъ выражается числами, сумма логариѳмовъ которыхъ 4,39269, а разность 0,16481. Сколько онъ купилъ десятинъ луга и пахотной земли?

Рѣшеніе. Опредѣлимъ третій членъ разложенія бинома $(\sqrt{10}-\sqrt{0,1})_8$.

$$T_{1+2}=C^2_8(\sqrt{0,1})^2(\sqrt{10})^6=\frac{8\ .\ 7}{1\ .\ 2}\ .\ 0,1\ .\ 10^3=\frac{8\ .\ 7\ .\ 1000}{1\ .\ 2\ .\ 10}=2800 \text{ руб.}$$

Обозначивъ стоимость десятины пахотной земли черезъ x, а луга черезъ y рублей, мы получимъ: $lgx+lgy=4,39269$ и $lgx-lgy=0,16481$. Сложивъ эти уравненія, мы найдемъ, что $lgx=2,27875$; откуда $x=190$. Вычтя одно уравненіе изъ другого, мы найдемъ, что $lgy=2,11394$; откуда $y=130$. Такимъ образомъ, мы узнали, что десятина пахотной земли стоитъ 190 рублей, а десятина луговой 130 рублей.

Допустимъ, что пахотной земли было куплено z десятинъ, а луговой было куплено v десятинъ. Тогда мы можемъ составить уравненіе: $190z+130v=2800$. Сокративъ на 10, мы получимъ:

$19z+13v=280$. Рѣшимъ получившееся неопредѣленное уравненіе: $v=\dfrac{280-19z}{13}=$

$=22-z-\dfrac{6+6z}{13}=22-z-\dfrac{6(1+z)}{13}$; $v=22-z-6t$ . . . . . (1), гдѣ

$\dfrac{1+z}{13}=t$, откуда $z=13t-1$ . . . . (2)

Подставимъ значеніе z въ первое уравненіе, мы получимъ: $v=23-19t$.

Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, что $23-19t>0$ и $13t-1>0$. Отсюда $t<\dfrac{23}{19}$ и $t>\dfrac{1}{13}$; $t=1$. Откуда $v=4$, а $z=12$.

981. Куплено двухъ сортовъ сукна на число рублей, равное числителю простой дроби, обращающейся въ непрерывную (1, 2, 4, 1, 1, 3); аршинъ перваго сорта стоилъ столько рублей, сколько надо взять элементовъ для составленія 10 сочетаній по 2, аршинъ же второго сорта стоилъ число рублей, равное разности ариѳметической прогрессіи, сумма 16 членовъ которой равна 464, а сумма третьяго и пятаго членовъ равна 22. Сколько куплено аршинъ сукна каждаго сорта?

Рѣшеніе. Опредѣлимъ числителя дроби:

$$1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3}}}}}$$

$t=$		2	4	1	1	3
Числ. $x=$ . .	1	3	13	16	29	103
Знам. $y=$ . .	1	2	9	11	20	71

Числитель дроби равенъ 103, т.-е. уплочено 103 рубля.

Теперь опредѣлимъ число элементовъ:

$C^2_x=10$ или $\dfrac{x(x-1)}{1\ .\ 2}=10$; $x^2-x-20=0$; $x=\dfrac{1}{2}\pm\sqrt{\dfrac{1}{4}+20}=\dfrac{1}{2}+\sqrt{\dfrac{81}{4}}$;

$x=\dfrac{1}{2}+\dfrac{9}{2}=\dfrac{10}{2}=5$, т.-е. аршинъ 1-го сорта стоилъ 5 рублей.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $s=464$; $n=16$.

$a_3+a_5=22$ или $a+2d+a+4d=22$ или $2a+6d=22$ или $a+3d=11$... (1).

По формулѣ $s=\dfrac{[2a+d(n-1)]n}{2}$ имѣемъ: $464=\dfrac{(2a+d\ .\ 15)16}{2}$ или

$2a+15d=58$ . . . . (2).

Умноживъ первое уравненіе на 2 и вычтя его изъ 2-го, мы найдемъ, что $d=4$, тогда $a=-1$; слѣдовательно, аршинъ 2-го сорта стоилъ 4 рубля. Допустимъ, что было куплено x аршинъ перваго сорта и y аршинъ 2-го сорта. Получимъ тогда уравненіе: $5x+4y=103$; $y=\dfrac{103-5x}{4}=26-x-\dfrac{1+x}{4}=26-x+t$ . . . (1)

гдѣ $\dfrac{1+x}{4}=t$, откуда $x=4t-1$. . . . (2).

Подставивъ значеніе x въ первое уравненіе, мы найдемъ, что $y=27-5t$.

Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, чтобы $27-5t>0$ и $4t-1>0$, откуда $t<\frac{27}{5}$ и $t>\frac{1}{4}$; $t=1, 2, 3$.

Рѣшеній будетъ три пары: $x= 3, 7, 11$.
$y=22, 17, 12$.

982. Восьмой членъ ариѳметической прогрессіи равенъ такому двухзначному числу, которое на 27 больше четверти двухзначнаго числа написаннаго тѣми же цифрами, какъ и первое, но расположенными въ обратномъ порядкѣ, а девятый членъ той же прогрессіи равенъ члену разложенія бинома $(a+a^{-1})^{10}$, содержащаго a^2, при $a=\sqrt{\frac{5}{21}}$.

Сколько надо взять членовъ этой прогрессіи, начиная съ перваго, чтобы сумма ихъ равнялась корню уравненія $11^{-0,00(5)x}=\frac{1}{1331}$?

Рѣшеніе. Опредѣлимъ двузначное число.

Допустимъ, что цифра десятковъ равна x, цифра единицъ равна y. Тогда мы получимъ уравненіе: $10x+y=\frac{10y+x}{4}+27$. Сдѣлавъ упрощеніе, мы получимъ:

$13x-2y=36$; $y=\frac{13x-36}{2}=6x-18+\frac{x}{2}=6x-18+t$.....(1), гдѣ $\frac{x}{2}=t$, откуда $x=2t$. Представивъ въ 1-ое уравненіе значеніе x, мы получимъ: $y=13t-18$. Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, чтобы $13t-18>0$ и $2t>0$; $t>\frac{18}{13}$ и $t>0$; $t=2$, 3 и т. д. При $t=2$; $x=4$, а $y=8$. Послѣдующія значенія t не удовлетворяютъ условію, ибо неизвѣстные будутъ числами друзначными.

Искомое число, слѣдовательно, равно 48.

Опредѣлимъ теперь членъ разложенія $(a+a^{-1})^{10}$, содержащаго a^2. Допустимъ, что такимъ членомъ будетъ T_{n+1}. По формулѣ $T_{n+1}=C_m^n a^n x^{m-n}$ имѣемъ $T_{n+1}=C_{10}^n(a^{-1})^n a^{10-n}=C_{10}^n a^{-n+10-n}=C_{10}^n a^{10-2n}$.

Изъ условія извѣстно, что $10-2n=2$; $n=4$; $T_{4+1}=C_{10}^4 a^2$.

Девятый членъ прогрессіи равенъ $C_{10}^4\left(\sqrt{\frac{5}{21}}\right)^2=\frac{10.9.8.7}{1.2.3.4}\cdot\frac{5}{21}=50$, т.-е. девятый членъ равенъ 50.

Рѣшимъ уравненіе $11^{-0,0(5)x}=\frac{1}{1331}$, или $11^{-0,00(5)x}=11^{-3}$. Слѣдовательно, $-0,00(5)x=-3$, или $\frac{5x}{900}=3$, откуда $x=540$, т.-е. сумма должна равняться 540.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $s=540$; $a_8=48$; $a_9=50$.

$a_8=48$ или $a+7d=48$ . . . . (1)

$a_9=50$ или $a+8d=50$ . . . . (2).

Вычтя изъ 2-го уравненія первое, мы найдемъ, что $d=2$, тогда $a=34$.

По формулѣ $s=\frac{[2a+d(n-1)n]}{2}$ имѣемъ: $540=\frac{[2 . 34+2(n-1)n]}{2}$.

Сдѣлавъ упрощеніе, мы получимъ $n^2+33n-540=0$;

$$n=\frac{-33}{2}\pm\sqrt{\frac{1089}{4}+540}=\frac{33\pm57}{2}; n=12.$$

Такимъ образомъ, мы узнали, что членовъ этой прогрессіи нужно взять 12.

983. Куплено сукна двухъ сортовъ на число рублей, равное знаменателю простой дроби, обращающейся въ непрерывную (3, 1, 1, 2, 7); перваго сорта сукна куплено число аршинъ, равное числителю третьей подходящей дроби къ непрерывной, получаемой отъ извлеченія $\sqrt{7}$, а второго столько аршинъ, какъ великъ знаменатель послѣдняго звена непрерывной дроби, въ которую обращается $\frac{17}{47}$. Почемъ заплачено за аршинъ каждаго сорта сукна?

Рѣшеніе. $3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{7}}}}$

		1	1	2	7
Числ.	3	4	7	18	133
Знам.	1	1	2	5	37

Знаменат. $= 37$.

$$\sqrt{7}=2+\frac{1}{x},\quad x=\frac{1}{\sqrt{7}-2}=\frac{\sqrt{7}+2}{3}=1+\frac{1}{x_1};$$

$$\frac{1}{x_1}=\frac{\sqrt{7}-1}{3};\quad x_1=\frac{3}{\sqrt{7}-1}=\frac{3(\sqrt{7}+1)}{6}=\frac{\sqrt{7}+1}{2}=1+\frac{1}{x_2}\ldots.$$

Слѣдовательно, $\sqrt{7}=2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}$

Первая подходящая дробь $=2$

вторая » » $=3$

третья » » $=\frac{3\,.\,1+2}{1\,.\,1+1}=\frac{5}{2}$

$$\begin{array}{r|l} 47 & 17 \\ 34 & 2 \\ \hline 13 & \end{array}\qquad \begin{array}{r|l} 17 & 13 \\ 13 & 1 \\ \hline 4 & \end{array}\qquad \begin{array}{r|l} 13 & 4 \\ 12 & 3 \\ \hline 1 & \end{array}\qquad \begin{array}{r|l} 4 & 1 \\ 4 & 4 \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\frac{17}{47}=0+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4}}}}.$$

Допустимъ, что за аршинъ перваго сорта уплочено x рублей, а за аршинъ второго y рублей. Получимъ уравненіе: $5x+4y=37$; $y=\frac{37-5x}{4}=9-x+\frac{1-x}{4}=$ $=9-x+t$, гдѣ $\frac{1-x}{4}=t$, откуда $x=1-4t$, слѣдов., $y=8+5t$. Необходимо, чтобы $1-4t>0$ и $8+5t>0$; $t<\frac{1}{4}$ и $t>-\frac{8}{5}$; $t=0,-1$; $x=1$ и 5; $y=8$ и 3. Такимъ образомъ, мы узнали, что за аршинъ 1-го сорта платили 1 рубль, или 5 рублей, а за аршинъ 2-го сорта—8 рублей или 3 рубля.

984. Сумму членовъ ариѳметической прогрессіи, имѣющей разность $1,(1)$, число членовъ x и послѣдній членъ y, опредѣляемые изъ уравненій: $8x+3y=155$ и $lg_{10}x-lg_{10}y=\bar{1},60206$, раздѣлить на такія два слагаемыя, чтобы одно изъ нихъ было кратнымъ знаменателя третьей подходящей дроби къ непрерывной, получаемой отъ извлеченія $\sqrt{28}$, а другое кратнымъ третьяго члена разложенія бинома

$$\left(\sqrt[4]{2}+\sqrt{0,1(3)}\right)^{10}.$$

Рѣшеніе. Рѣшимъ сперва систему уравненій:

$$8x+3y=155 \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$lg_{10}x-lg_{10}y=\overline{1},60206 \ldots\ldots\ldots\ldots (2).$$

Во второмъ уравненіи имѣется разность логариѳмовъ, которая получилась отъ логариѳма дроби, а $\overline{1},60206$ есть $lg0,4$, а потому $lg\frac{x}{y}=lg0,4$ откуда $\frac{x}{y}=0,4$.

Опредѣляя изъ этого уравненія x, мы получимъ: $x=0,4y$. Подставивъ это значеніе x'а въ первое уравненіе, мы получимъ: $3,2y+3y=155$; $32y+30y=1550$; $62y=1550$; $y=25$; $x=25 \,.\, 0,4=10$.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны:

$$n=10;\ l=25;\ d=\frac{10}{9},\ \text{такъ какъ}\ 1,(1)=1\frac{1}{9}=\frac{10}{9}.$$

По формулѣ $l=a+d(n-1)$ имѣемъ: $25=a+\frac{10}{9}\,.\,9$, откуда $a=15$.

По формулѣ $s=\frac{[2a+d(n-1)]n}{2}$ имѣемъ: $s=\frac{\left(2\,.\,15+\frac{10}{9}\,.\,9\right)10}{2}=200$.

Теперь узнаемъ непрерывную дробь, получаемую отъ извлеченія $\sqrt{28}$.

$$\sqrt{28}=5+\frac{1}{x};\ x=\frac{1}{\sqrt{28}-5}=\frac{\sqrt{28}+5}{(\sqrt{28}-5)(\sqrt{28}+5)}=\frac{\sqrt{28}+5}{3}=3+\frac{1}{x_1};$$

$$\frac{1}{x_1}=\frac{\sqrt{28}-4}{3};\ x_1=\frac{3}{\sqrt{28}-4}=\frac{3(\sqrt{28}+4)}{12}=\frac{\sqrt{28}+4}{4}=2+\frac{1}{x_2}\ \text{и т. д.}$$

Слѣдовательно, $\sqrt{28}=5+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\ldots}}$

Первая подходящая дробь $=\frac{5}{1}$; вторая $=\frac{16}{3}$; третья $=\frac{16\,.\,2+5}{3\,.\,2+1}=\frac{37}{7}$.

Знаменатель третьей подходящей дроби $=7$.

Опредѣлимъ, наконецъ, третій членъ разложенія бинома $\left(\sqrt[4]{2}+\sqrt{0,1(3)}\right)^{10}$.

$$T_{2+1}=C_{10}^2(\sqrt{0,1(3)})^2(\sqrt[4]{2})^8=\frac{10\,.\,9}{1\,.\,2}\cdot\frac{12}{90}\,.\,2^2=\frac{10\,.\,9}{1\,.\,2}\cdot\frac{2}{15}\,.\,4=24.$$

По условію нужно число 200 разложить на 2 слагаемыхъ, изъ которыхъ одно было бы кратнымъ 7, а другое кратнымъ 24. Обозначивъ частныя отъ дѣленія на 7 и на 24 соотвѣтственно черезъ x и y, мы составимъ неопредѣленное уравненіе:

$$7x+24y=200;\ x=\frac{200-24y}{7}=29-3y-\frac{3+3y}{7}=29-3y-\frac{3(1+y)}{7}=$$

$=29-3y-3t \ldots (1)$, гдѣ $\frac{1+y}{7}=t$, откуда $y=7t-1$. Подставивъ это значеніе y, въ предыдущее уравненіе (1), мы получимъ, что $x=32-24t$. Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ необходимо, чтобы $32-24t>0$ и $7t-1>0$; $t<\frac{32}{24}$ и $t>\frac{1}{7}$; $t=1$. Слѣдовательно, $x=8$ и $y=6$. Числа будутъ $7\,.\,8=56$ и $24\,.\,6=144$.

985. Куплено двухъ сортовъ бархату на число рублей, равное предѣлу суммы безконечно-убывающей геометрической прогрессіи $\div 20:18\ldots$ до $-\infty$; аршинъ перваго сорта стоитъ число рублей, равное суммѣ значеній x и y, опредѣляемыхъ изъ уравненій: $a^{\frac{x}{5}}a^{\frac{y}{7}}=a^2$ и $(a^3)^y=a^{21}$, аршинъ же второго сорта стоилъ то число рублей,

равное показателю m бинома $(c+d)^m$, коэффиціенты второго, третьяго и четвертаго членовъ котораго образуютъ непрерывную ариѳметическую пропорцію. Сколько куплено аршинъ бархату каждаго сорта?

Рѣшеніе. Въ безконечно-убывающей геометрической прогрессіи извѣстны: $a=20$; $q=\frac{18}{20}=\frac{9}{10}$. По формулѣ $s=\frac{a}{1-q}$, имѣемъ: $\frac{20}{1-\frac{9}{10}}=200$.

Теперь рѣшимъ систему уравненій: $a^{\frac{x}{5}}a^{\frac{x}{7}}=a^2$ и $a^{3y}=a^{21}$.

$a^{\frac{x}{5}+\frac{y}{7}}=a^2$, откуда $\frac{x}{5}+\frac{y}{7}=2$. Изъ второго уравненія имѣемъ: $3y=21$, откуда $y=7$. Подставивъ въ предыдущее уравненіе вмѣсто y его значеніе 7, найдемъ, что $x=5$. Слѣдовательно, количество аршинъ перваго сорта $=5+7=12$.

Опредѣлимъ показатель степени бинома $(c+d)^m$.

$C_m^1-C_m^2=C_m^2-C_m^3$ (непрерывная ариѳметическая пропорція), или $m-\frac{m(m-1)}{1\,.\,2}=\frac{m(m-1)}{1\,.\,2}-\frac{m(m-1)(m-2)}{1\,.\,2\,.\,3}$ или $m+\frac{m(m-1)(m-2)}{1\,.\,2\,.\,3}=m(m-1)$ [свойство ариѳметической пропорціи: сумма крайнихъ равна суммѣ среднихъ] или $1+\frac{(m-1)(m-2)}{6}=m-1$ или $6+m^2-3m+2=6m+6$ или $m^2-9m+14=0$,

$m=\frac{9}{2}\pm\sqrt{\frac{81}{4}-14}=\frac{9\pm5}{2}$; $m_1=7$. Второе значеніе не удовлетворяетъ условію. Допустимъ, что перваго сорта было куплено x аршинъ, а второго y. Получимъ, слѣдовательно, уравненіе: $12x+7y=200$; $y=\frac{200-12x}{7}=28-2x+\frac{4+2x}{7}=$ $=28-2x+\frac{2(2+x)}{7}=28-2x+2t\ldots$ (1), гдѣ $\frac{2+x}{7}=t$, откуда $x=7t-2$.

Подставивъ значеніе x въ первое уравненіе, мы получимъ: $y=32-12t$. Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, чтобы $7t-2>0$ и $32-12t>0$, тогда $t>\frac{2}{7}$ и $t<\frac{32}{12}$, $t=1$, 2. Откуда $x=5$, 12; $y=20$; 8.

986. Въ училищѣ больше 100 и меньше 200 учениковъ; если ихъ разсадить по столько человѣкъ на каждой скамьѣ, сколько единицъ во второмъ членѣ геометрической прогрессіи, состоящей изъ 6 членовъ, изъ которыхъ сумма первыхъ трехъ $=35$, а сумма послѣднихъ трехъ $=280$, то на одной изъ скамеекъ сядетъ только 5 учениковъ; если же на каждую скамью посадить число учениковъ, равное корню уравненія $\sqrt[8-x]{a}-\sqrt[3-x]{a^2}=0$, то на одной изъ скамеекъ сядетъ только m учениковъ, причемъ m удовлетворяетъ условію $A^4_m=12A^2_m$. Сколько учениковъ въ училищѣ?

Рѣшеніе: Въ геометрической прогрессіи извѣстны: $n=6$.

$$a+aq+aq^2=35 \text{ или } a(1+q+q^2)=35\ldots\ldots (1)$$
$$aq^3+aq^4+aq^5=280 \text{ или } aq^3(1+q+q^2)=280\ldots\ldots (2).$$

Раздѣливъ второе уравненіе на первое, найдемъ, что $q^3=8$; $q=2$, откуда $a=5$.

Второй членъ геометрической прогрессіи $=5\,.\,2=10$.

Теперь рѣшимъ уравненіе $\sqrt[8-x]{a}-\sqrt[3-x]{a^2}=0$ или $\sqrt[8-x]{a}=\sqrt[3-x]{a^2}$ или $a^{\frac{1}{8-x}}=a^{\frac{2}{3-x}}$, откуда $\frac{1}{8-x}=\frac{2}{3-x}$. Приведя къ общему знаменателю и сдѣлавъ приведеніе, мы получимъ, что $x=13$

Наконецъ, опредѣлимъ m.

$A_m^4=12A_m^2$, или $m(m-1)(m-2)(m-3)=12m(m-1)$, или $m^2-5m-6=0$;

$$m=\frac{5}{2}\pm\sqrt{\frac{25}{4}+6}=\frac{5\pm7}{2};\ m=6.$$

Допустимъ, что въ первый разъ учениковъ разсадили на x скамейкахъ, не считая скамьи, на которой сидѣло 5 учениковъ, а во второй разъ на y скамейкахъ. Уравненіе приметъ видъ:

$$10x+5=13\,y+6, \text{ или } 10\,x-13y=1.$$

$$x=\frac{13y+1}{10}=y+1+\frac{3y-9}{10}=y+1+3t\ \ldots\ldots (1),$$

$$\text{гдѣ } \frac{y-3}{10}=t, \text{ откуда } y=10t+3\ \ldots\ldots\ldots\ldots (2).$$

Подставивъ значеніе y въ первое уравненіе, мы получимъ: $y=10t+3$, а $x=13t+4$. Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, чтобы $10t+3>0$ и $13t+4>0$; $t>-\frac{3}{10}$ и $t>-\frac{4}{13}$; $t=0, 1, 2, 3 \ldots\ldots \infty$. $t=0$; $y=3$; $x=4$. Число $10x+5=45$ не удовлетворяетъ условію <200 и больше 100. $t_1=1$; $x=17$. Тогда число $10x+5=175$.

987. Два тѣла находятся въ точкахъ A и B, разстояніе между которыми въ футахъ ровно члену разложенія бимнома $\left(a+\sqrt[3]{\frac{6}{7a^5}}\right)^8$, не зависящему отъ a. Сначала начинаетъ двигаться тѣло, находящееся въ точкѣ B, и проходитъ въ первую секунду число футовъ, равное предѣлу суммы геометрической прогрессіи $\div 9:6:4\ldots$ до $-\infty$; затѣмъ черезъ число секундъ, равное корню уравненія $\sqrt[x+1]{11^{x+3}}=121$, приходитъ въ движеніе въ ту же сторону тѣло, находящееся въ точкѣ A, и проходитъ въ первую секунду число футовъ, равное истинному значенію дроби $\frac{a^2+48a-49}{3a^2-4a+1}$ при $a=1$. Черезъ сколько секундъ второе тѣло догонитъ первое, если скорость второго тѣла въ каждую секунду возрастаетъ на z футовъ, а перваго убываетъ на y футовъ, причемъ z и y наименьшія цѣлыя положительныя числа, удовлетворяющія уравненію $7z-4y=13$.

Рѣшеніе. Сперва опредѣлимъ членъ разложенія $\left(a+\sqrt[3]{\frac{6}{7a^5}}\right)^8$, не зависящаго отъ a, т.-е. содержащаго a^0. Допустимъ, что такимъ членомъ будетъ T_{n+1}.

По формулѣ $T_{n+1}=C_m^n a^n x^{m-n}$, имѣемъ $T_{n+1}=C_8^n\left(\sqrt[3]{\frac{6}{7a^5}}\right)^n a^{8-n}=$

$=C_8^n\cdot\frac{6^{\frac{n}{3}}}{7^{\frac{n}{3}}}a^{\frac{-5n}{3}}a^{8-n}=C_8^n\left(\frac{6}{7}\right)^{\frac{n}{3}}a^{\frac{-8n+24}{3}}$. Изъ условія извѣстно: $a^{\frac{-8n+24}{3}}=a^0$,

откуда $-8n+24=0$; $n=3$. $T_{3+1}=C_8^3\frac{6}{7}=\frac{8.7.6}{1.2.3}\cdot\frac{6}{7}=48$.

Опредѣлимъ теперь предѣлъ суммы безконечно-убывающей геометрической прогрессіи.

$a=9$; $q=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$. По формулѣ $s=\frac{a}{1-q}=\frac{9}{1-\frac{2}{3}}=27$.

Рѣшимъ уравненіе: $\sqrt[x+1]{11^{x+3}}=121$ или $11^{\frac{x+3}{x+1}}=11^2$, откуда $\frac{x+3}{x+1}=2$ или $x+3=2x+2$; $x=1$.

Опредѣленіе истиннаго значенія дроби: $\frac{a^2+48a-49}{3a^2-4a+1}$ при $a=1$.

Разложивъ числителя и знаменателя на множителя, мы получимъ:

$$\frac{a^2-a+49a-49}{3a^2-3a-a+1}=\frac{a(a-1)+49(a-1)}{3a(a-1)-(a-1)}=\frac{(a-1)(a+49)}{(a-1)(3a-1)}=$$

$$=\frac{a+49}{3a-1}=\frac{1+49}{3-1}=\frac{50}{2}=25.$$

Наконецъ, рѣшимъ неопредѣленное уравненіе: $7z-4y=13$;

$$y=\frac{7z-13}{4}=2z-3-\frac{z+1}{4}=2z-3-t \ldots\ldots (1),$$

$$\text{гдѣ } \frac{z+1}{4}=t, \text{ откуда } z=4t-1 \ldots\ldots\ldots (2)$$

Подставивъ значеніе z въ первое уравненіе, мы получимъ: $y=7t-5$. Для того, чтобы получить z и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, чтобы $7t-5>0$ и $4t-1>0$; $t>\frac{1}{4}$ и $t>\frac{5}{7}$; $t=1, 2, 3 \ldots$ до ∞. При $t=1$; $z=3$, а $y=2$.

Допустимъ, что встрѣча произойдетъ черезъ n минутъ. Первое тѣло пройдетъ до встрѣчи $\frac{52n-2n^2}{2}$ футовъ

$$\left[a=25;\quad d=-2;\quad s=\frac{[2\ 25-2(n-1)]n}{2}=\frac{52n-2n^2}{2}\right],$$

второе тѣло пройдетъ до встрѣчи $\frac{47n+3n^2}{2}$ футовъ

$$\left[a=25;\quad d=3;\quad s=\frac{[2\ .\ 25+3(n-1)]n}{2}=\frac{47n+3n^2}{2}\right].$$

Второму тѣлу пришлось пройти на 75 футовъ больше $(48+27)$, а потому $\frac{47n+3n^2}{2}-\frac{52n-2n^2}{2}=75$. Сдѣлавъ упрощеніе, мы получимъ: $n^2-n-30=0$; $n=\frac{1\pm\sqrt{1+120}}{2}=\frac{1\pm 11}{2}$; $n=6$.

988. Помѣщикъ купилъ нѣсколько десятковъ лошадей и воловъ на число рублей, равное числителю простой дроби, обращающейся въ непрерывную (5, 1, 1, 2, 2, 26); за лошадь онъ заплатилъ число рублей, равное показателю m бинома $(a+b)^m$, передъ третьимъ членомъ разложенія котораго коэффиціентъ$=465$, а за вола заплатилъ число рублей, равное числу членовъ ариѳметической прогрессіи, сумма всѣхъ членовъ которой 803, сумма перваго и четвертаго членовъ 19 и сумма пятаго и седьмого членовъ въ три раза меньше числа перестановокъ изъ 5 элементовъ. Сколько онъ купилъ лошадей и воловъ?

Рѣшеніе. Опредѣлимъ дробь (5, 1, 1, 2, 2, 26)

$$x=5+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{26}}}}}$$

Части		1	1	2	2	26
Числ.	5	6	11	28	67	1770
Знам.	1	1	2	5	12	317

Числитель простой дроби равенъ 1770.

Опредѣлимъ показателя m степени бинома $(a+b)^m$.

Коэффиц. $T_{2+1}=C_m^2=465$ или $\frac{m(m-1)}{2}=465$ или $m^2-m-930=0$

$m=\frac{1\pm\sqrt{1+3720}}{2}=\frac{1\pm 61}{2}$, откуда $m=31$. За лошадь, слѣдовательно, платили 31 рубль.

Число перестановокъ изъ 5 элементовъ.

$P_5=1 . 2 . 3 . 4 . 5=120$. Сумма пятаго и седьмого членовъ прогрессіи$=$ $=\frac{120}{3}=40$.

Въ ариѳметической прогрессіи извѣстны: $s=803$

$$a_1+a_4=19 \text{ или } a+a+3d=19 \text{ или } 2a+3d=19 \quad . \; . \; . \; . \; (1),$$

$$a_5+a_7=40 \text{ или } a+4d+a+6d=40 \text{ или } 2a+10d=40 \quad . \; . \; . \; (2).$$

Вычтя изъ второго уравненія эпрвое, мы найдемъ, что $d=3$, откуда $a=5$

По формулѣ $s=\frac{[2a+d(n-1)]n}{2}$, мы имѣемъ: $803=\frac{[2 . 5+3(n-1)]n}{2}$.

Сдѣлавъ упрощеніе, мы получимъ: $3n^2+7n-1606=0$; $n=\frac{-7\pm\sqrt{49+1932}}{6}=$ $=\frac{-7\pm 139}{6}$; $n=22$. За вола, слѣдовательно, заплачено 22 рубля.

Допустимъ, что было куплено x лошадей и y воловъ.

Составимъ уравненіе: $31x+22y=1770$;

$$y=\frac{1770-31x}{22}=81-x-\frac{12+9x}{22}=81-x-\frac{3(4+3x)}{22}=81-x-3t \ldots (1),$$

гдѣ $\frac{4+3x}{22}=t$, откуда $x=\frac{22t-4}{3}=7t-1+\frac{t-1}{3}=7t-1+t_1 \; . \; . \; . \; (2)$,

гдѣ $\frac{t-1}{3}=t_1$, откуда $t=3t_1+1$. Подставивъ значеніе t въ предыдущія уравненія, мы получимъ: $x=22t_1+6$ и $y=72-31t_1$. Для того, чтобы получить x и y въ цѣлыхъ и положительныхъ значеніяхъ, необходимо, чтобы $22t_1+6>0$ и $72-31t_1>0$; $t_1>-\frac{6}{22}$ и $t_1<\frac{72}{31}$; $t_1=0;\ 1;\ 2;$ $x=6,28;\ 50;$ $y=72,41;\ 10.$

Алгебра.

Отдѣлъ X.

ГЛАВА I.

Теорія соединеній.

241. Соединенія и ихъ виды. Когда мы имѣемъ нѣкоторое болѣе или менѣе значительное число предметовъ, то мы очень часто для болѣе удобнаго разсматриванія этихъ предметовъ или для другихъ цѣлей соединяемъ эти предметы въ группы. Эти группы мы можемъ составлять по самымъ разнообразнымъ основаніямъ. Такія группировки, составленныя по опредѣленному закону, называются въ алгебрѣ вообще *соединеніями*, предметы же, изъ которыхъ соединенія эти составляются, называются *элементами*. Эти элементы будемъ обозначать буквами: a, b, c, d, e и т. д. Обыкновенно различаютъ три вида соединеній: *перестановки, размѣщенія* и *сочетанія*.

242 Перестановки. Перестановками *называются такія соединенія, въ которыя входятъ всѣ данные элементы* и, *которыя*, слѣдовательно, *различаются только порядкомъ расположенія элементовъ*, но не самими элементами.

Такъ, напр., если требуется составить перестановки изъ 4 элементовъ a, b, c и d, то для этого достаточно писать каждый разъ всѣ четыре буквы, но въ другомъ порядкѣ, напр. $abcd$, $acbd$, $adbc$ и т. д. и т. д.

Какъ мы увидимъ въ дальнѣйшемъ, во всѣхъ случаяхъ соединеній важно опредѣлить не эти самыя соединенія, а лишь число ихъ. Теорія соединеній этимъ главнымъ образомъ и занимается. Именно она указываетъ тѣ формулы, по которымъ можно опредѣлить, какое въ данномъ случаѣ число тѣхъ или другихъ соединеній возможно составить изъ даннаго числа элементовъ.

Въ частности тотъ же вопросъ важно рѣшить и относительно перестановокъ, а именно, нужно опредѣлить зависимость между числомъ перестановокъ и числомъ элементовъ. Такъ какъ число элементовъ въ перестановкахъ равно данному числу элементовъ, ибо во всѣ перестановки входятъ одни и тѣ же данные элементы, но каждый разъ въ иномъ порядкѣ, то если число элементовъ есть m, то таково число элементовъ и во всѣхъ перестановкахъ.

Слѣдовательно, изъ m элементовъ можно составить нѣкоторое число перестановокъ по m элементовъ въ каждомъ. Число перестановокъ условились обозначать черезъ букву P, которая есть начальная буква французскагс слова Permutation, что означаетъ „перестановка". Такъ, напр., P_m читается такъ: число перестановокъ изъ m элементовъ. Теперь выведемъ формулу для опредѣленія числа постановокъ.

Пусть намъ дано m элементовъ: a, b, c, d ...., и требуется опредѣлить число перестановокъ изъ нихъ.

Допустимъ сначала, что число элементовъ m равно 1., т.-е. намъ данъ только одинъ элементъ. Ясно, что изъ одного элемента можно получить только одну перестановку. Итакъ, $P_1 = 1$.

Затѣмъ предположимъ, что $m = 2$. Тогда изъ двухъ элементовъ a и b можно составить только двѣ перестановки: ab и ba, что также вполнѣ понятно; итакъ, $P_2 = 2$.

Теперь, предположимъ, что $m = 3$ и, слѣдовательно, надо составить перестановки изъ трехъ элементовъ: a, b и c. Какимъ способомъ намъ это легче всего сдѣлать?

Не трудно сообразить, что для этого достаточно къ каждой изъ буквъ a, b и c приписать всѣ перестановки изъ двухъ остальныхъ буквъ. Такъ, къ a припишемъ перестановки изъ b и c, къ b перестановки изъ a и c и къ c перестановки изъ a и b. Тогда получимъ:

abc	bac	cab
acb	bca	cba.

Какъ мы видимъ, получились всѣ возможныя перестановки изъ трехъ элементовъ; число такихъ перестановокъ оказалось равнымъ шести. Значитъ:

$$P_3 = 6.$$

Если, наконецъ, положимъ, что число $m = 4$. то всѣ перестановки изъ 4-хъ элементовъ a, b, c и d можно найти подобно предыдущему.

А именно, для этого нужно къ каждой изъ четырехъ буквъ a, b, c и d приписывать послѣдовательно всѣ перестановки изъ трехъ остальныхъ буквъ. Такъ какъ число перестановокъ изъ трехъ элементовъ равно 6, и придется эти перестановки присоединять къ каждой изъ четырехъ буквъ, то число всѣхъ перестановокъ будетъ, очевидно, равно 24, $m = 6 . 4$; перестановки же эти таковы:

$abcd$	$baca$	$caba$	$dabc$
$abdc$	$badc$	$cadb$	$dacb$
$acbd$	$bcad$	$cbda$	$dbca$
$acdb$	$bcda$	$cbda$	$dbac$
$adbc$	$bdca$	$cdba$	$dcab$
$adcb$	$bdca$	$cdab$	$dcba$.

Итакъ, $P_4 = 24$.

Легко изъ всего предыдущаго замѣтить, что для того, чтобы получить число перестановокъ изъ 3 элементовъ, надо число

перестановокъ изъ 2 элементовъ умножить на 3; точно также число перестановокъ изъ 4 элементовъ равно числу перестановокъ изъ 3 элементовъ, умноженному на 4. Такимъ образомъ, можно написать:

$$P_1 = 1$$
$$P_2 = 2 . P_1 = 1 . 2$$
$$P_3 = 3 . P_2 = 1 . 2 . 3$$
$$P_4 = 4 . P_3 = 1 . 2 . 3 . 4.$$

Итакъ мы видимъ, что число *элементовъ* перестановокъ изъ *двухъ* есть произведеніе *двухъ* послѣдовательныхъ чиселъ, начиная съ единицы; число перестановокъ изъ *трехъ* элементовъ есть произведеніе *трехъ* послѣдовательныхъ чиселъ; число перестановокъ изъ четырехъ элементовъ есть произведеніе *четырехъ* послѣдовательныхъ чиселъ (начиная съ единицы). Слѣдовательно, *число перестановокъ изъ m элементовъ равно произведенію m послѣдовательныхъ чиселъ, начиная съ 1*, т.-е

$$P_m = 1 . 2 . 3 \ldots . (m-1)m.$$

Пользуясь этой формулой, можемъ сразу опредѣлять число всѣхъ возможныхъ перестановокъ изъ любого числа элементовъ.

Такъ, напр.: $P_5 = 1 . 2 . 3 . 4 . 5 = 120$; $P_7 = 1 . 2 . 3 . 4 . 5 . 6 . 7 = 5040$.

Для того, чтобы понять, какое можетъ имѣть практическое примѣненіе умѣніе находить число перестановокъ, возьмемъ такую задачу.

Въ правленіи нѣкотораго общества выбраны Ивановъ, Васильевъ, Степановъ и Поповъ, которые должны распредѣлить между собой должности предсѣдателя, товарища предсѣдателя, казначея и секретаря. Сколькими способами они это могутъ сдѣлать.

Ясно, что тутъ можетъ быть много комбинацій; такъ Ивановъ—предсѣдатель, Васильевъ —тов. предсѣдателя, Степановъ—казначей и Поповъ—секретарь, или Васильевъ—предсѣдатель, Ивановъ — тов. предсѣд. Степановъ—секрет. и Поповъ—казначей, или Степановъ—предсѣд., Ивановъ—тов. предсѣд., Васильевъ—казначей и Поповъ—секрет. Конечно, можно и другими способами, кромѣ этихъ трехъ, распредѣлить эти должности. Ясно, только, что при всякомъ распредѣленіи всѣ четверо будутъ занимать какія-либо должности. Слѣдовательно, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ перестановками, ибо всѣ отдѣльныя комбинаціи будутъ отличаться лишь порядкомъ лицъ. Итакъ, дѣло сводится къ опредѣленію числа перестановокъ изъ четырехъ элементовъ: но:

$$P_4 = 1 . 2 . 3 . 4 = 24,$$

слѣдовательно, указанныя лица могутъ распредѣлить между собой должности правленія двадцатью четырьмя способами.

243. Размѣщенія. Иной видъ соединеній будутъ *размѣщенія. Размѣщеніями называются такія соединенія предметовъ (элементовъ), въ составъ которыхъ входятъ не всѣ данные предметы, а опредѣленное число ихъ, при чемъ эти соединенія могутъ отличаться другъ отъ друга не только самими элементами, но и порядкомъ ихъ.* Такъ какъ въ размѣщенія входятъ не всѣ данные предметы, а лишь опредѣленное число ихъ, то, слѣдо-

вательно, изъ даннаго числа предметовъ можно составлять размѣщенія по 2 элемента, по 3, 4 и т. д.

Такъ, напр., если нужно составить размѣщенія изъ пяти элементовъ *a*, *b*, *c*, *d* и *e* по 3 элемента въ каждомъ, то это значитъ, что нужно составить соединенія изъ трехъ элементовъ, при чемъ такія соединенія могутъ отличаться не только самими членами, но порядкомъ ихъ. Таковыми поэтому будутъ соединенія *abc*, *cba*, *acb*, *abd*, *abe*, хотя первые три различаются между собой лишь порядкомъ элементовъ, а прочіе и самими элементами. Итакъ, мы видимъ, что размѣщенія есть соединенія болѣе сложныя, чѣмъ перестановки, которыя различаются только порядкомъ элементовъ.

Попробуемъ теперь вывести формулу для опредѣленія числа возможныхъ размѣщеній.

Конечно, въ несложныхъ случаяхъ это можно сдѣлать непосредственно, составивъ всѣ размѣщенія и затѣмъ сосчитавъ ихъ. Такъ, напр., не трудно видѣть, что размѣщенія изъ трехъ элементовъ по 2 въ каждомъ таковы: *ab*, *ba*, *ac*, *ca*, *cb*, *bc*. Но въ болѣе сложныхъ случаяхъ число ихъ опредѣлить трудно, труднѣе еще, чѣмъ опредѣлить число перестановокъ.

Число размѣщеній обозначается буквою A (отъ французскаго слова Arrangement—размѣщеніе), при чемъ внизу этой буквы пишется число всѣхъ данныхъ элементовъ, а вверху число элементовъ, входящихъ въ каждое размѣщеніе. Такъ, напр., A_5^2 читается такъ: число размѣщеній изъ пяти элементовъ по 2.

Итакъ, перейдемъ къ составленію формулы для опредѣленія числа размѣщеній. Нетрудно видѣть, что число размѣщеній изъ всякаго числа элементовъ по одному равно этому числу элементовъ. Такъ:

$$A_5^1 = 5;\ A_8^1 = 8 \text{ и вообще } A_m^1 = m.$$

Теперь опредѣлимъ число размѣщеній по 2, напр., изъ пяти элементовъ: *a*, *b*, *c*, *d* и *e*, а затѣмъ изъ *m* элементовъ. Для того, чтобы опредѣлить всѣ размѣщенія по 2 элемента изъ 5, надо взять сначала первую букву и присоединить поочередно всѣ остальныя, затѣмъ вторую букву и къ ней точно также поочередно присоединить всѣ остальныя; тоже мы сдѣлаемъ и съ остальными буквами. Тогда получимъ:

ab	*ac*	*ad*	*ae*
ba	*bc*	*bd*	*be*
ca	*cb*	*cd*	*ce*
da	*db*	*dc*	*de*
ea	*eb*	*ec*	*ed*

Такъ какъ къ каждой буквѣ мы присоединяемъ всѣ остальныя буквы, которыхъ каждый разъ остается четыре, то въ каждомъ изъ нашихъ пяти рядовъ буквъ четыре размѣщенія; а всего, слѣдовательно, 20 размѣщеній, или:

$$A_5^2 = 5.4 = 20.$$

Если мы хотимъ опредѣлить въ общей формулѣ размѣщенія изъ m элементовъ по 2 то легко видѣть, что мы должны получить m рядовъ размѣщеній, и такъ какъ въ каждомъ ряду мы къ одной буквѣ присоединяемъ остальныя $(m-1)$ буквы, то въ каждомъ ряду будетъ по $(m-1)$ размѣщеній, а, слѣдовательно, всего размѣщеній изъ m по 2 будетъ $m(m-1)$, или:

$$A_m^2 = m(m-1).$$

Теперь перейдемъ къ составленію размѣщеній по 3 изъ m элементовъ. Это проще всего сдѣлать такъ. Возьмемъ полученныя размѣщенія по два и будемъ къ нимъ поочередно приписывать всѣ остальныя буквы. Если бы намъ пришлось опредѣлять размѣщенія изъ 5 по три, то мы должны были къ каждому размѣщенію по 2 поочередно приписывать три остальныя буквы, ибо всѣхъ буквъ пять и двѣ изъ нихъ уже входятъ въ данныя размѣщенія по 2. Размѣщенія изъ пяти элементовъ по три были бы такія:

abc	*abd*	*abe*	*bac*	*bad*	*bae*
acb	*acd*	*ace*	*bca*	*bcd*	*bce*
adb	*adc*	*ade*	*bda*	*bdc*	*bde*
aeb	*aec*	*aed*	*bea*	*bec*	*bed*
cab	*cad*	*cae*	*dab*	*dac*	*dae*
cba	*cbd*	*cbe*	*dba*	*dbc*	*dbe*
cda	*cdb*	*cde*	*dca*	*dcb*	*dce*
cea	*ceb*	*ced*	*dea*	*deb*	*dec*

eab	*ead*	*eac*
eba	*ebc*	*ebd*
eca	*ecb*	*ecd*
eda	*edb*	*edc*.

Такимъ образомъ, изъ каждаго размѣщенія по 2, путемъ прибавленія къ нему трехъ остальныхъ буквъ, получились три размѣщенія по три, а такъ какъ размѣщеній по 2 было 20, то размѣщеній по 3 получилось 60, т.-е.:

$$A_5^3 = 3A_5^2 = 5 \ \ 4 . 3 = 60.$$

Если размѣщенія составляются изъ m элементовъ, то къ каждому изъ полученныхъ $m(m-1)$ размѣщеній по 2, надо приписать поочередно остальныя $m-2$ буквы и такимъ образомъ, число всѣхъ размѣщеній изъ m элементовъ по три равно: $m(m-1)\ (m-2)$, т.-е.

$$A_m^3 = m(m-1)\ (m-2).$$

Если мы составляемъ размѣщенія изъ m элементовъ по 4, то намъ придется къ каждому изъ полученныхъ $m(m-1)\ (m-2)$ размѣщеній по три приписать поочередно остальныя буквы. Такъ, всѣхъ буквъ m, а три изъ нихъ входятъ въ размѣщенія по 3, то придется приписывать къ каждому такому размѣщенію поочередно $m-3$ буквы. Значитъ, изъ каждаго размѣщенія по 3 элемента, образуется $m-3$ размѣщенія по 4 элемента въ каждомъ; всего же размѣщеній изъ m элементовъ по 3 у насъ получилось

$m(m-1)(m-2)$; значитъ, всего размѣщеній изъ m элементовъ по 4 получится у насъ: $m(m-1)(m-2)(m-3)$ т.-е.:

$$A_m^4 = m(m-1)(m-2)(m-3).$$

Точно также мы, на основаніи предыдущаго, можемъ сразу написать:

$$A_m^5 = m(m-1)(m-2)(m-3)(m-4).$$

Разсматривая формулы всѣхъ полученныхъ нами размѣщеній, мы видимъ, что число размѣщеній всякій разъ равно произведенію чиселъ, которыя послѣдовательно уменьшаются на 1, при чемъ бо́льшее изъ этихъ чиселъ равно m, т.-е. числу элементовъ. Кромѣ того, мы видимъ, что число размѣщеній по *три* равно произведенію *трехъ* такихъ послѣдовательныхъ, уменьшающихся, на единицу чиселъ, число размѣщеній по *четыре* равно произведенію *четырехъ* чиселъ, число размѣщеній по *пять* элементовъ—произведенію *пяти* чиселъ. Слѣдовательно, въ виду общности этого закона составленія числа размѣщеній можно въ общемъ видѣ выразить его такъ:

Число размѣщеній изъ m элементовъ по n равно произведенію n послѣдовательныхъ чиселъ, изъ которыхъ бо́льшее есть m, т.-е.

$$A_m^n = m(m-1)(m-2)\ldots[m-(n-1)].$$

Практическое примѣненіе возможности опредѣлять число размѣщеній можетъ быть выяснено, напр., изъ слѣдующей задачи.

Сколькими способами можно составить расписаніе уроковъ на опредѣленный день, если уроковъ въ день должно быть 3, всѣхъ же предметовъ имѣется 7.

При составленіи расписанія могутъ быть самые разнообразные случаи. Такъ какъ въ данномъ случаѣ отдѣльныя распредѣленія уроковъ могутъ быть отмѣчены даже и порядкомъ предметовъ, а тѣмъ болѣе, конечно, и самими предметами, то, понятно, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ размѣщеніями. Такимъ образомъ, опредѣлить, сколькими способами можно составить расписаніе уроковъ изъ 7 предметовъ, есть не что иное, какъ опредѣлить число размѣщеній изъ 7 элементовъ по 3. Итакъ:

$$A_7^3 = 7.6.5 = 210 \text{ (способовъ составленія расписанія).}$$

244. Сочетанія. *Сочетаніями называются такія соединенія, которыя различаются между собой, по крайней мѣрѣ, однимъ членомъ и въ которыя обыкновенно входятъ не всѣ данные элементы.*

Такимъ образомъ, изъ даннаго числа элементовъ возможно составить сочетанія по 2, по 3 элемента и т. д., лишь бы только отдѣльныя соединенія разнились между собой хотя бы однимъ элементомъ, Такъ, наприм., сочетанія изъ 4 элементовъ a, b, c, d по 3 будутъ таковы: abc, abd, acd и cbd.

Какъ мы видимъ, всѣ эти соединенія различаются хотя бы однимъ членомъ. Въ этомъ случаѣ сочетанія отличаются отъ размѣщеній, ибо отдѣльныя размѣщенія могутъ отличаться или самими членами или просто порядкомъ ихъ.

Поэтому abc и cba являются двумя различными размѣщеніями,

но одними и тѣми же сочетаніями, ибо оба эти соединенія различаются лишь порядкомъ буквъ.

Изъ этого слѣдуетъ, что сочетанія это ни что иное, какъ тѣ размѣщенія, которыя различаются между собой хотя бы элементами. Когда мы выписываемъ, напр., всѣ размѣщенія изъ 5 элементовъ по 2, то мы выписываемъ какъ соединенія, отличающіяся только порядкомъ элементовъ, такъ и соединенія, отличающіяся самими элементами. Эти послѣднія и будутъ сочетаніями. Въ нижеслѣдующемъ столбцѣ размѣщеній подчеркнуты сочетанія:

ab	*ac*	*ad*	*ae*
ba	*bc*	*bd*	*be*
ca	*cb*	*cd*	*ce*
da	*db*	*dc*	*de*
ea	*eb*	*ec*	*ed*.

Дѣйствительно, всѣ неподчеркнутыя размѣщенія отличаются отъ подчеркнутыхъ лишь порядкомъ элементовъ.

Послѣ того, какъ мы выяснили, что такое сочетанія, перейдемъ къ нахожденію формулы числа ихъ. Число сочетаній обозначается буквой C, отъ французскаго слова Combinaison—сочетаніе, цифра, стоящая внизу буквы C, означаетъ число данныхъ элементовъ, а число, стоящее вверху, указываетъ, по скольку элементовъ входитъ въ каждое сочетаніе. Такъ C_m^n читается такъ, число сочетаній изъ m элементовъ по n.

Только что мы показали, что сочетанія есть ни что иное, какъ видъ размѣщеній, по числу же своему сочетанія являются частью размѣщеній. Такъ, размѣщеній изъ 5 элементовъ по 2 получается 20, сочетаній же, какъ мы можемъ убѣдиться, сосчитавъ подчеркнутыя соединенія, будетъ здѣсь лишь 10. Не трудно видѣть, что есть нѣкоторая зависимость между числомъ размѣщеній и числомъ сочетаній.

Именно ясно, что если мы въ отдѣльныхъ сочетаніяхъ сдѣлаемъ всѣ перестановки, то получимъ всѣ размѣщенія.

Въ самомъ дѣлѣ, мы имѣемъ десять сочетаній изъ 5 элементовъ по 2, т.-е., въ каждомъ отдѣльномъ сочетаніи имѣются 2 элемента. Изъ этихъ же двухъ элементовъ можно сдѣлать только двѣ перестановки; напр., сочетаніе ab даетъ два размѣщенія ba и ab. Поэтому каждое сочетаніе даетъ нѣсколько размѣщеній, именно столько, сколько можно сдѣлать перестановокъ, изъ элементовъ, входящихъ въ сочетаніе. Такъ, если сочетанія составлены по 4, то изъ каждаго сочетанія получится 4 размѣщенія. Итакъ, *число размѣщеній изъ m элементовъ по n равно числу сочетаній изъ m элементовъ по n, умноженному на число перестановокъ изъ n элементовъ* (ибо въ каждое сочетаніе входитъ n элементовъ). Итакъ:

$$A_m^n = C_m^n . P_n, \text{ откуда:}$$

$$C_m^n = \frac{A_m^n}{P_n} = \frac{m(m-1)(m-2)\dots[(m-(n-1)]}{1.2.3\dots n}.$$

Такимъ образомъ, *число сочетаній изъ m элементовъ по n равно дроби, у которой числитель равенъ произведенію n послѣдовательныхъ чиселъ, изъ которыхъ бо́льшее есть m, а знаменатель равенъ произведенію натуральныхъ чиселъ отъ 1 до n.* Такъ, напр.

$$C_5^3 = \frac{5.4.3}{1.2.3} = 10; \quad C_{10}^5 = \frac{10.9.8.7.6}{1.2.3.4.5} = 252.$$

245. Другая формула числа сочетаній. Формулѣ, выведенной нами для опредѣленія числа сочетаній, можно придать иной видъ. А именно, умножимъ и числителя и знаменателя этой формулы на произведеніе натуральныхъ чиселъ отъ 1 до $m-n$. Другими словами, всѣ множители этого произведенія должны представлять собой рядъ увеличивающихся на 1 чиселъ, начиная съ 1 и кончая $m-n$, т.-е. это произведеніе можетъ быть изображено такъ: $1.2.3\ldots(m-n)$. Сдѣлавъ это, получаемъ:

$$C_m^n = \frac{m(m-1)(m-2)\ldots[m-(n-1)].1.2.3\ldots(m-n)}{1.2.3\ldots n.1.2.3\ldots(m-n)}.$$

Это можно переписать такъ:

$$C_m^n = \frac{1.2.3\ldots(m-n).[m-(n-1)]\ldots(m-2)(m-1)m}{1.2.3\ldots n.1.2.3\ldots(m-n)}.$$

Не трудно видѣть, что числитель этой дроби есть ни что иное, какъ произведеніе послѣдовательныхъ чиселъ отъ 1 до m. Въ самомъ дѣлѣ, вѣдь $[m-(n-1)]$ есть число на единицу больше, чѣмъ $(m-n)$. Такимъ образомъ, тѣмъ, что мы умножили числитель на $1.2.3\ldots(m-n)\ldots$ мы получили произведеніе непрерывнаго ряда чиселъ отъ 1 до m.

Но произведеніе натуральныхъ чиселъ отъ 1 до m, равно числу перестановокъ изъ m элементовъ. Точно также произведеніе $1.2.3\ldots(m-n)$ равно числу перестановокъ изъ $m-n$ элементовъ. Такимъ образомъ

$$C_m^n = \frac{1.2.3\ldots m}{1.2.3\ldots n.1.2.3\ldots(m-n)} = \frac{P_m}{P_n P_{m-n}}.$$

Помощью этой послѣдней формулы можно обнаружить одно, имѣющее практическое значеніе, свойство сочетаній.

Такъ какъ выведенная нами формула есть формула общая, то она не измѣнится, если мы положимъ, что $n = m-n$. Тогда можемъ написать такъ:

$$C_m^{m-n} = \frac{P_m}{P_{m-n} P_{m-(m-n)}} = \frac{P_m}{P_{m-n} P_n}.$$

Итакъ:

$$C_m^n = \frac{P_m}{P_n . P_{m-n}} \text{ и } C_m^{m-n} = \frac{P_m}{P_{m-n} . P_n},$$

откуда:

$$C_m^{n-m} = C_m^n.$$

Ясно само собой, какъ важно при вычисленіяхъ это свойство

сочетаній. Въ самомъ дѣлѣ, пусть нужно опредѣлить C_{15}^{13}. По общей формулѣ мы должны были бы написать и вычислить:

$$C_{15}^{13}=\frac{15.14.13.12.11.10.9.8.7.6.5.4.3}{1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.13},$$

что, конечно, и очень сложно и очень громоздко. Если же мы воспользуемся упомянутымъ выше свойствомъ по которому $C_{15}^{13}=$ $=C^{15-13}_{15}=C_{15}^{2}$, то дѣло сильно упростится, а именно:

$$C_{15}^{2}=\frac{15.14}{1.2}=105.$$

Покажемъ теперь, при какого рода задачахъ приходится прибѣгать къ формуламъ сочетаній; для этого разсмотримъ такую задачу.

Сколькими способами можно избрать 3 членовъ правленія изъ 10 кандидатовъ.

Такъ какъ всѣ возможныя при этомъ комбинаціи должны отличаться другъ отъ друга хотя-бы однимъ кандидатомъ, то ясно что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ сочетаніями изъ 10 элементовъ по 3, опредѣлить число коихъ можно по формулѣ.

$$C_{10}^{3}=\frac{10.9.8}{1.2.3}=120.$$

Вообще, при рѣшеніи всѣхъ задачъ на соединенія, необходимо прежде всего уяснять себѣ, съ какого рода соединеніями мы имѣемъ дѣло. Нужно обращать всякій разъ вниманіе на то, должны ли соединенія считаемыхъ предметовъ отличаться другъ отъ друга порядкомъ этихъ предметовъ, или самими предметами, или же и тѣмъ и другимъ безразлично.

Упражненія. 1) Сколько пятизначныхъ чиселъ можно составить изъ цифръ: 1, 2, 3, 5 и 6? 2) Сколькими способами можно поставить въ рядъ 7 человѣкъ? 3) Сколько можно сдѣлать различныхъ четырехполосныхъ лентъ, если имѣются полосы шести цвѣтовъ? 4) Сколько нужно имѣть лошадей, чтобы можно было составить 21 пару различнаго состава? 5) Опредѣлить число сочетаній изъ 10 по 8; изъ 25 по 20?

Рѣшенія. 1) Очевидно, мы имѣемъ дѣло лишь съ перестановками, такъ какъ всѣхъ цифръ пять и числа должны быть пятизначныя. Поэтому $P_5=$ $=1.2.3.4.5=120$. Итакъ, можно составить 120 различныхъ пятизначныхъ чиселъ.

2) Здѣсь также перестановки. Поэтому $P_7=1.2.3.4.5.6.7=5040$.

3) Ленты могутъ отличаться порядкомъ расположенія цвѣтныхъ полосъ и самими цвѣтными полосами, слѣдовательно, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ размѣщеніями. Поэтому: $A_7{}^4=7.6.5.4=840$ (лентъ). Итакъ, можно сдѣлать 35 лентъ.

4) Такъ какъ всѣ пары должны различаться между собой хотя бы одной лошадью, то слѣдовательно мы имѣемъ здѣсь дѣло съ сочетаніями. Число лошадей намъ неизвѣстно; обозначимъ это число черезъ x. Итакъ 21 пара есть ни что иное, какъ число сочетаній изъ x элементовъ по 2. Значитъ:

$$C_x^2=21, \text{ откуда } \frac{x(x-1)}{1.2}=21.$$

Такимъ образомъ, получаемъ уравненіе, которое рѣшаемъ такъ:

$$x(x-1)=42;\ x^2-x-42=0;\ x=\tfrac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}+\frac{168}{4}}=x=7.$$

5) $C_{10}^{8}=C_{10}^{2}=\frac{10.9}{1.2}=45;\ C_{25}^{20}=C_{25}^{5}=\frac{25.24.23.22.21}{1.2.3.4.5}=53130.$

ГЛАВА II.

Биномъ Ньютона.

246. Произведеніе биномовъ, имѣющихъ одинаковые первые члены. *Биномомъ* вообще называется всякій двучленъ, какъ напр. $a+b$, $c+d$ и т. д. *Биномомъ Ньютона* называется формула, которая выражаетъ степень всякаго бинома.

Ниже мы покажемъ, какъ выводится эта формула. Пусть у насъ имѣется нѣсколько биномовъ, у которыхъ первые члены одинаковы, а вторые не одинаковы, напр., биномы: $x+a$, $x+b$, $x+c$, $x+d$. Перемножимъ отдѣльно два, три и четыре бинома, а затѣмъ разсмотримъ ихъ произведенія и постараемся вывести тотъ общій законъ, по которому эти произведенія находятся. Итакъ, получаемъ:

$$(x+a)(x+b) = x^2 + xa + xb + ab = x^2 + (a+b)x + b^2$$

$$(x+a)(x+b)(x+c) = [x^2 + (a+b)x + ab](x+c) = x^3 + (a+b)x^2 + \\ = xab + cx^2 + (a+b)xc + abc = x^3 + (a+b+c)x^2 + (ac+ab+cb)x + abc.$$

$$(x+a)(x+b)(x+c)(x+d) = [x^3 + (a+b+c)x^2 + (ac+ab+cb)x + \\ + abc](x+d) = x^4 + (a+b+c)x^3 + (ac+ab+cb)x^2 + abcx + dx^3 + \\ + (a+b+c)dx^2 + (ac+ab+cb)dx + abcd = x^4 + (a+b+c+d)x^3 + \\ + (ac+ab+ad+bc+bd+cd)x^2 + (abc+abd+acd+bcd)x + abcd.$$

Разсматривая произведенія этихъ биномовъ, различающихся только вторыми членами, мы видимъ, что всѣ произведенія составлены такъ:

1) Каждое изъ произведеній есть многочленъ, расположенный по убывающимъ степенямъ буквы x, т.-е. перваго члена бинома, при чемъ показатель буквы x въ первомъ членѣ произведенія равенъ числу перемножаемыхъ биномовъ. Такъ, въ произведеніи двухъ биномовъ показатель перваго члена произведенія равенъ 2, а въ произведеніи четырехъ членовъ равенъ 4.

2) Показатели буквы x въ слѣдующихъ членахъ произведенія уменьшаются на 1, и показатель буквы x въ послѣднемъ членѣ равенъ 0, т.-е. буква x въ послѣднемъ членѣ каждаго произведенія не содержится вовсе.

3) Коэффиціентъ перваго члена каждаго произведенія равенъ 1. Коэффиціентъ второго члена равенъ суммѣ вторыхъ членовъ перемножаемыхъ биномовъ; такъ, напр. коэффиціентъ второго члена произведенія двухъ первыхъ биномовъ равенъ: $a+b$, а коэффиціентъ второго члена произведенія четырехъ биномовъ равенъ: $a+b+c+d$. Коэффиціентъ третьяго члена равенъ суммѣ произведеній всѣхъ вторыхъ членовъ перемножаемыхъ биномовъ, взятыхъ по 2. Коэффиціентъ четвертаго члена равенъ суммѣ вторыхъ членовъ биномовъ, взятыхъ по 3.

Наконецъ, послѣдній членъ есть произведеніе всѣхъ вторыхъ членовъ биномовъ.

Хотя выводы эти относятся ко всѣмъ тремъ найденнымъ произведеніямъ двухъ, трехъ и четырехъ биномовъ, однако, надо все-

таки доказать, что эти выводы, этотъ законъ составленія произведеніи есть законъ, общій для всякаго числа биномовъ.

Докажемъ поэтому, что, если этотъ законъ вѣренъ относительно m биномовъ, то онъ вѣренъ и относительно произведенія $m+1$ биномовъ.

Итакъ, пусть намъ надо перемножить m биномовъ: $(x+a)$ $(x+b)(x+c)(x+d)\ldots(x+k)$. Допустимъ, что

$(x+a)(x+b)(x+c)(x+d)\ldots(x+k)=x^m+S_1x^{m-1}+S_2x^{m-2}+$ $+S_3x^{m-3}\ldots+S^m$,

гдѣ S_1 есть сумма всѣхъ вторыхъ членовъ биномовъ, S_2—сумма произведеній вторыхъ членовъ биномовъ, взятыхъ по 2; S_3—сумма произведеній вторыхъ членовъ взятыхъ по 3 и т. д. и т. д. и наконецъ S_m есть произведеніе всѣхъ вторыхъ членовъ. Мы допустимъ, что законъ составленія произведеній биномовъ примѣнимъ къ произведенію m биномовъ. Умножимъ теперь обѣ части послѣдняго равенства еще на одинъ биномъ $x+l$. Тогда въ лѣвой части равенства будетъ $m+1$ биномъ, а правая преобразуется, и получается слѣдующее:

$$(x+a)(x+b)(x+c)(x+d)\ldots(x+k)(x+l)=[x^m+S_1x^{m-1}+S_2x^{m-2}+$$
$$+S_3x^{m-3}+\ldots+S_m](x+l)=x^mx+S_1x^{m-1}x+S_2x^{m-2}x+S_3x^{m-3}x\ldots$$
$$\ldots+S_mx+x^ml+S_1x^{m-1}l+S_2x^{m-2}l+S_3x^{m-3}l+\ldots+S_ml=x^{m+1}+$$
$$+S_1x^m+S_2x^{m-1}+S_3x^{m-2}+\ldots+S_mx+x^ml+S_1x^{m-1}l+S_2x^{m-2}l+$$
$$+S_3x^{m-3}l+\ldots+S_ml=$$
$$=x^{m+1}+(S_1+l)x^m+(S_1l+S_2)x^{m-1}+(S_2l+S_3)x^{m-2}+\ldots+S_ml.$$

Теперь посмотримъ, что у насъ получилось.

Первый членъ это x въ степени $^{m+1}$, т.-е. въ степени равной числу перемножаемыхъ биномовъ, которыхъ теперь $m+1$. Всѣ же остальные члены расположены по убывающей степени относительно буквы x. Такимъ образомъ, въ этомъ отношеніи законъ вѣренъ и относительно $m+1$ биномовъ. Теперь разсмотримъ, какъ составлены коэффиціенты. Коэффиціентъ перваго члена равенъ 1. Коэффиціентъ второго члена равенъ S_1+l. Но S_1, какъ мы условились, есть сумма всѣхъ вторыхъ членовъ перемножаемыхъ m биномовъ, а l есть второй членъ бинома $x+l$, на который умножаемъ, чтобы получить произведеніе $m+1$ биномовъ. Значитъ, S_1+l есть сумма вторыхъ членовъ всѣхъ, т.-е. $m+1$ перемножаемыхъ биномовъ; такимъ образомъ, коэффиціентъ второго члена есть сумма всѣхъ вторыхъ членовъ перемножаемыхъ биномовъ. Теперь обратимся къ коэффиціенту третьяго члена, который у насъ есть S_1l+S_2. Здѣсь S_2 есть сумма всѣхъ произведеній вторыхъ m членовъ, взятыхъ по два, но не содержащихъ l, а S_1l есть сумма m вторыхъ членовъ, помноженныхъ на второй членъ слѣдующаго бинома, т.-е. сумма произведеній вторыхъ членовъ, содержащихъ l. Такимъ образомъ S_1l+S_2 есть сумма произведеній всѣхъ вторыхъ членовъ $m+1$ биномовъ. Нетрудно видѣть, что коэффиціентъ четвертаго члена есть сумма произведеній вторыхъ членовъ $m+1$ биномовъ, взятыхъ по три. Наконецъ,

послѣдній членъ есть произведеніе всѣхъ вторыхъ членовъ (включая и l); вѣдь S_m есть произведеніе всѣхъ m членовъ, а $S_m l$ будетъ уже заключать и l, т.-е. $S_m l$ есть произведеніе всѣхъ $m+1$ вторыхъ членовъ.

Итакъ, мы видимъ, что если выведенный нами выше на трехъ примѣрахъ законъ составленія произведеній биномовъ вѣренъ для m биномовъ, то онъ вѣренъ и для $m+1$ биномовъ.

Выше онъ оказался вѣренъ въ примѣненіи къ четыремъ биномамъ; слѣдовательно, онъ вѣренъ и относительно пяти биномовъ; если же онъ вѣренъ для пяти биномовъ, то онъ вѣренъ и для 6 биномовъ и т. д. и т. д. Значитъ, законъ этотъ вѣренъ для всякаго числа биномовъ.

247. Формула бинома Ньютона. Какъ мы указали въ предыдущемъ параграфѣ, биномъ Ньютона есть формула для выраженія степени бинома. Мы разсмотрѣли составленіе произведеній биномовъ, различающихся вторыми членами, лишь для того, чтобы перейти къ составленію произведеній вполнѣ одинаковыхъ биномовъ.

Чтобы перейти отъ произведенія биномовъ, различающихся вторыми членами, къ выраженію степени биномовъ, т.-е, къ произведенію одинаковыхъ биномовъ, поступаемъ такъ. Возьмемъ выведенное выше равенство:

$$(x+a)(x+b)(x+c)\dots(x+k)=x^m+S_1x^{m-1}+S_1x^{m-2}+\dots+S_m$$

и посмотримъ, какъ оно видоизмѣнится, если допустимъ, что a=b=c=... =к, т.-е., что всѣ вторые члены равны.

Тогда лѣвая часть обратится въ $(x+a)$ $(x+a)$ $(x+a)$... и если всѣхъ биномовъ m, то, слѣдовательно, лѣвая часть, равенства обратится въ $(x+a)^m$. Что же касается до правой части, то въ ней коэффиціентъ перваго члена, x^m, останется, конечно, безъ измѣненія, коэффиціенты же другихъ членовъ видоизмѣнятся. А именно, коэффиціентъ S_1 равный суммѣ всѣхъ вторыхъ членовъ бинома, т.-е. $a+b+c+\dots+k$ обратится въ ma. Коэффиціентъ третьяго члена S_2, равный суммѣ произведеній вторыхъ членовъ, взятыхъ по два, т.-е. $ab+bc+ac+\dots$, обратится въ a^2, которое повторяется слагаемымъ столько разъ, сколько можно составить сочетаній изъ m элементовъ по 2. Такъ, число такихъ сочетаній равно $\frac{m(m-1)}{1\ 2}$, то, слѣдоватольно, коэффиціентъ третьяго члена будетъ $\frac{m(m-1)}{1.2}a^2$.

Коэффиціентъ четвертаго члена, равный суммѣ произведеній вторыхъ членовъ, взятыхъ по три, обратится въ a^3, повторенное столько разъ, сколько можно составить сочетаній изъ m элементовъ по три, т.-е. коэффиціентъ обратится въ $\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}a^3$.

Такимъ же образомъ, коэффиціентъ пятаго члена обратится въ $\frac{m\ m-1)(m-2)(m-3)}{1.2.3.4}a^4$ и т. д. и т. д. Наконецъ, послѣдній членъ обратится въ a^m. Такимъ образомъ мы получаемъ:

$$(x+a)^m = x^m + max^{m-1} + \frac{m(m-1)}{1.2}a^2x^{m-2} + \frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}a^3x^{m-3} + \ldots + a^m.$$

Это равенство и есть формула бинома Ньютона.

Такъ какъ m можно разсматривать, какъ число сочетанiй изъ m элементовъ по 1, и такъ какъ $\frac{m(m-1)}{1.2} = C_m^2$, $\frac{m(m-\ )(m-2)}{1.2.3} = C_m^3$ и т. д., какъ выше было указано, то ту же формулу бинома Ньютона можно представить такъ:

$$(x+a)^m = x^m + C_m^1 ax^{m-1} + C_m^2 a^2x^{m-2} + C_m^3 a^3x^{m-3} + \ldots + a^m.$$

Помощью этой формулы можно всякiй двучленъ возводить въ любую степень Такъ, напримѣръ:

$$(a+b)^5 = a^5 + C_5^1 ba^4 + C_5^2 b^2a^3 + C_5^3 b^3a^2 + C_5^4 b^4a + b^5. = a^5 + 5ba^4 + 10b^2a^3 + 10b^3a^2 + 5b^4a + b^5.$$

248. Свойства разложенiя бинома Ньютона. Формула Ньютона состоитъ изъ двухъ частей лѣвой и правой. Многочленъ, стоящiй въ правой части формулы, называется разложенiемъ бинома. Разложенiе это обладаетъ нижеслѣдующими свойствами и особенностями.

1. Разложенiе бинома представляетъ собой многочленъ, содержащiй въ себѣ всѣ степени отъ 0 до m, какъ буквы x, такъ и буквы a при чемъ многочленъ этотъ расположенъ по убывающимъ степенямъ относительно x и по возрастающимъ относительно a.

2) Число всѣхъ членовъ бинома равно $m+1$, ибо разложенiе его содержитъ въ себѣ всѣ степени x (или a) отъ 0 до m.

3) Сумма показателей каждаго члена разложенiя равна показателю степени бинома, т.-е. m; такъ первый членъ равенъ x^m, второй $x^{m-1}a$ и т. д.

4) Коэффицiентъ перваго члена равенъ единицѣ, коэффицiентъ *второго* члена равенъ числу сочетанiй изъ *m по 1*, коэффицiентъ *третьяго* члена=числу сочетанiй изъ m *по 2* и т. д.; вообще, коэффицiентъ $(n+1)$-аго члена равенъ числу сочетанiй изъ m по n, т.-е. C_m^n.

5) Такъ какъ показатели буквы x уменьшаются на единицу отъ m до 0, а показатели a увеличиваются отъ 0 до m, а общая сумма показателей равна степени бинома, то ясно что, напр., четвертый членъ содержитъ букву x во второй степени и a въ третьей и вообще буквы въ $(n+1)$ омъ членѣ разложенiя, имѣютъ такой видъ: $x^{m-n}a^n$.

Такимъ образомъ, если мы черезъ T обозначимъ *любой* членъ разложенiя, а сопровождающiй его небольшой цифрой укажемъ его мѣсто въ разложенiи, напр., T_1, T_3, то $(n+1)$-ый членъ можно изобразить черезъ T_{n+1} и мы сможемъ написать, что

$$T_{n+1} = C_m^n x^{m-n} a^n = \frac{m(m-1)\ldots[m-(n-1)]}{1.2.3\ldots n} x^{m-n} a^n.$$

Послѣднее равенство называется *формулой общаго члена бинома Ньютона.* Помощью этой формулы можно сразу опредѣлить любой членъ бинома. Такъ, напр., если мы захотимъ опредѣлить шестой членъ разложенiя $(x+b)^7$, то сразу пишемъ:

$$T_6 = T_{5+1} = C_7^5 x^{7-5} b^5 = C_7^5 x^2b^5.$$

6) Сравнивая между собой коэффиціенты разложенія бинома, или биноміальные коэффиціенты, мы видимъ, что коффиціенты перваго и послѣдняго членовъ равны, ибо каждый изъ нихъ равенъ 1. Теперь сравнимъ между собой коэффиціенты второго отъ начала члена и второго отъ конца. Коэффиціентъ второго отъ начала$=C^1_m$, второй же членъ отъ конца есть не что иное, какъ m-ый членъ отъ начала и поэтому коэффиціентъ его равенъ C^{m-1}_m. Но, какъ мы знаемъ, $C^1_m=C^{m-1}_m$, то, слѣдовательно, коэффиціенты второго и предпослѣдняго члена также равны.

Точно также коэффиціенты третьяго отъ начала и третьяго отъ конца суть C^2_m и C^{m-2}_m, которые также равны.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что коэффиціенты членовъ, равно отстоящихъ отъ концовъ разложенія, равны. Докажемъ, однако, это въ общемъ видѣ, для чего опредѣлимъ коэффиціенты $(n+1)$-аго члена отъ начала разложенія и $(n+1)$-аго отъ конца. Такъ какъ всего въ разложеніи имѣется $m+1$ членовъ (см. выше, свойство 2, а $n+1$-ый членъ отъ конца, имѣетъ послѣ себя до конца еще n членовъ, то, слѣдовательно, онъ отъ начала является $(m+1-n)$-ымъ членомъ (ибо отъ $m+1$ надо отнять n). Итакъ дѣло сводится къ тому, что надо сравнить между собой коэффиціенты $(n+1)$-аго и $(m+1-n)$-аго членовъ отъ начала. Но какъ было выше указано (свойство 4).

$$\text{Коэф. } n+1=C^n_m, \text{ а Коэф. } m+1-n=C^{m-n}_m.$$

Но $C^{m-n}_m=C^n_m$; слѣдовательно, доказано, что коэффиціенты членовъ разложенія, равноотстоящихъ отъ концовъ, равны.

7) Коэффиціенты членовъ разложенія возрастаютъ по мѣрѣ удаленія отъ начала, но такъ какъ члены, равноотстоящіе онъ концовъ, имѣютъ равные коэффиціенты, то, слѣдовательно, къ концу разложенія коэффиціенты снова уменьшаются. Такимъ образомъ, самый большой коэффиціентъ находится въ срединѣ. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что могутъ быть два случая; когда показатель степени бинома есть число четное и когда этотъ показатель-число нечетное. Въ первомъ случаѣ всѣхъ членовъ будетъ нечетное число, и поэтому будетъ одинъ членъ съ наибольшимъ коэффиціентомъ, именно средній членъ. Во второмъ случаѣ такихъ членовъ будетъ два, ибо они будутъ равноотстоящими отъ концовъ

8) Сравнивъ два рядомъ стоящихъ члена разложенія, мы сможемъ вывести правило, какъ при помощи одного какого-либо члена опредѣлить коффиціентъ слѣдующаго члена.

Сравнимъ:

$$T_{n+1}=C^n_m x^{m-n} a^n=\frac{m(m-1)\dots[m-(n-1)]}{1.2.3\dots n}x^{m-n}a^n$$

и

$$T_{n+2}=C^{n+1}_m x^{m-n-1} a^{n+1}=\frac{m(m-1)\dots[m-(n-1)](m-n)}{1.2.3\dots n(n+1)}$$

Мы видимъ, что для того, *чтобы получить коэффиціентъ слѣдующаго члена, надо коэффиціентъ предыдущаго члена умножить на показатся степени буквы x въ этомъ членѣ и раздѣлить на число членовъ, предшествую-*

щихъ опредѣляемому. Благодаря этому свойству, мы сможемъ сразу опредѣлить слѣдующей членъ, зная предыдущій. Другими словами, мы, зная только первый членъ, можемъ написать всѣ остальные безъ особыхъ за рудненій. Если же мы вспомнимъ свойство 7, то увидимъ, что намъ придется опредѣлять лишь коэффиціенты до средины разложенія, затѣмъ ихъ можно прямо писать въ обратномъ порядкѣ, такъ какъ коэффиціенты членовъ, равноотстоящихъ отъ концовъ разложенія, равны. Покажемъ, какъ оба эти свойства примѣняются на практикѣ. Пусть, напр., надо найти разложеніе бинома $(m+n)^6$. Заранѣе можемъ сказать, что здѣсь будетъ 7 членовъ (свойство 2).

Первый членъ равенъ m^6. На основаніи свойства 8 напишемъ первые четыре члена:
$m^6+6m^5n+15m^4n^2+20m^3n^3\ldots$, а остальные члены на основаніи свойства 7 пишемъ сразу (не вычисляя коэффиціентовъ)$\ldots+$ $+15m^2n^4+6mn^5+n^6$. Итакъ: $(m+n)^6=m^6+6m^5n+15m^4n^2+20m^3n^3+$ $+15m^2n^4+6mn^5+n^6$.

9) Говоря о биномахъ, мы все время имѣли въ виду сумму двухъ членовъ, напр., $(x+a)$, $(x+b)$ и т. д. Посмотримъ, однако, измѣнятся ли и какъ измѣнятся всѣ наши выводы, если мы будемъ имѣть дѣло не съ суммой двухъ членовъ $x+a$, а съ ихъ разностью. Другими словами, посмотримъ, чѣмъ отличается формула возведенія въ степень суммы двухъ количествъ, отъ формулы возведенія въ какую либо степень разности тѣхъ же количествъ. Чтобы получить формулу для выраженія степени разности двухъ количествъ, достаточно въ формулѣ бинома Ньютона замѣнить a, на—a. Тогда получимъ:

$$(x-a)^m=[x+(-a)]^m=x^m+mx^{m-1}(-a)+\frac{m(m-1)}{1.2}x^{m-2}(-a)^2+$$
$$+\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}x^{m-3}(-a)^3+\ldots+(-a)^m=x^m-mx^{m-1}a+$$
$$+\frac{m(m-1)}{1.2}x^{m-2}a^2-\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}x^{m-3}a^3+\ldots+(-a)^m.$$

Итакъ, мы видимъ, что формула для разности отличается отъ формулы для суммы лишь тѣмъ, что въ первой всѣ коэффиціенты четнаго порядка имѣютъ отрицательные знаки. Поэтому и послѣдній членъ будетъ положительнымъ, если онъ будетъ нечетнымъ по порядку (при m четномъ) и отрицательнымъ, если онъ будетъ четнымъ по порядку (т.-е. при m нечетномъ). Въ общемъ видѣ мы этотъ послѣдній членъ обозначимъ черезъ $(-a)^m$.

10) Предположимъ, что въ формулѣ бинома Ньютона $a=b=1$. Тогда лѣвая часть формулы обратится въ $(1+1)^m$, т.-е. въ 2^m, въ правой же всѣ буквенные множители обратятся въ 1. Итакъ, мы получимъ:

$$2^m=1+m+\frac{m(m-1)}{1.2}+\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}+\ldots+1.$$

Такъ какъ правая часть послѣдняго равенства есть не что иное, какъ сумма биноміальныхъ коэффиціентовъ, то значитъ *сумма биноміальныхъ коэффиціентовъ равна 2^m* Напр., сумма коэффиціентовъ

разложенія $(a+b)^6$ равна 2^6, т.-е. 64, въ чемъ не трудно убѣдиться, выписавъ всѣ коэффиціенты и сложивъ ихъ.

11) Если мы въ формулѣ бинома Ньютона, для выраженія разности (см. выше, свойство 9), предположимъ, что $a=b=1$, то получимъ:

$$(x-a)^m=(1-1)^m=0=1-m+\frac{m(m-1)}{1.2}-\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}+$$
$$+\ldots+(-1)^m.$$

Если мы перенесемъ всѣ отрицательные члены правой части этого равенства въ лѣвую, то получимъ:

$$m+\frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}+\ldots=1+\frac{m(m-1)}{1.2}+\ldots,$$

т.-е. сумма биноміальныхъ коэффиціентовъ, стоящихъ на четныхъ мѣстахъ равна суммѣ биноміальныхъ коэффиціентовъ, стоящихъ на нечетныхъ мѣстахъ.

249. Приложеніе формулы бинома Ньютона. Формулу бинома можно примѣнять всегда, когда какое либо выраженіе, могущее быть представленнымъ въ видѣ суммы или разности двухъ количествъ, требуется возвысить въ какую либо степень. Поэтому формулой бинома можно пользоваться и тогда, когда нужно возвести въ степень многочленъ. Пусть, напр., надо возвести въ пятую степень многочленъ $(a+b+c)$. Итакъ, намъ нужно вычислить $(a+b+c)^5$. Представимъ многочленъ въ видѣ двучлена $[(a+b)+c]^5$. Тогда мы сможемъ написать по общей формулѣ бинома:

$$(a+b+c)^5=[(a+b)+c]^5=(a+b)^5+5(a+b)^4c+10(a+b)^3c^2+$$
$$+10(a+b)^2c^3+5(a+b)c^4+c^5.$$

Въ разложеніе входятъ степени двучленовъ $(a+b)^5$, $(a+b)^4$, $(a+b)^3$ и $(a+b)^2$, которые намъ также не трудно вычислить пользуясь той же формулой бинома. Итакъ, пишемъ:

$$(a+b)^5=a^5+5a^4b+10a^3b^2+10a^2b^3+5ab^4+b^5$$
$$(a+b)^4=a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4$$
$$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$$
$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$

Теперь подставимъ эти результаты въ первоначальную формулу. Тогда получимъ:

$$(a+b+c)^5=a^5+5a^4b+10a^3b^2+10a^2b^3+5ab^4+b^5+5c(a^4+4a^3b+$$
$$+6a^2b^2+4ab^3+b^4)+10c^2(a^3+3a^2b+3ab^2+b^3)+10c^3(a^2+2ab+b^2)+$$
$$+5c^4(a+b)+c^5=a^5+5a^4b+10a^3b^2+10a^2b^3+5ab^4+b^5+5a^4c+$$
$$+20a^3bc+30a^2b^2c+20ab^3c+5b^4c+10a^3c^2+30a^2bc^2+30ab^2c^2+10b^3c^2+$$
$$+10a^2c^3+20abc^3+10b^2c^3+5ac^4+5bc^4+c^5.$$

Если возвышаемый въ степень двучленъ состоитъ изъ такихъ членовъ, въ которые входятъ и коэффиціенты и сложныя буквенныя выраженія, то полезно поступать такъ. Въ верхней строкѣ пишутъ соотвѣтственные коэффиціенты, во второй нижней соотвѣтствующія степени перваго члена, соотвѣтствующаго буквѣ x, а въ третьей строкѣ соотвѣтствующія степени второго члена (буквы a). Всѣ эти строки подчеркиваются горизонтальной чертой, и подъ ней пишутъ результаты, которыя получаются отъ перемноженія

соотвѣтственныхъ членовъ трехъ строкъ. Покажемъ это на примѣрѣ; для чего возведемъ въ четвертую степень двучленъ $(2m^3n+\frac{1}{2}mn^2)$.

Дѣйствія располагаемъ такъ:

1	4	6	4	1	. . . коэффиціенты.
$16m^{12}n^4$	$8m^9n^3$	$4m^6n^2$	$2m^3n$	1	. . . степени 1-го члена.
1	$\frac{1}{2}mn^2$	$\frac{1}{4}m^2n^4$	$\frac{1}{8}m^3n^6$	$\frac{1}{16}m^4n^8$	. степени 2-го члена.

$$16n^{12}n^4+16m^{10}n^5+6m^8n^6+m^6n^7+\frac{1}{16}m^4n^8=\left(2m^3n+\frac{1}{2}mn^2\right)^4$$

Упражненія: 1) Найти $(2-3a)^5$, 2) найти $(\sqrt{a}+\sqrt{b})^7$, 3) найти шестой членъ разложенія $(m+n)^{10}$, 4) найти четвертый членъ разложенія $(\sqrt{1+a}-\sqrt{1-a})^5$, 5) коффиціентъ третьяго члена разложенія $(x+a)^m$ равенъ 28; найти m, 6) найти сумму всѣхъ коэф. разложенія $(m+n)^8$, 7) найти наибольшій коэффиціентъ въ разложеніи бинома $(m+n)^7$.

Рѣшенія: 1). $(2-3a)^5$. Будемъ располагать дѣйствіе, какъ было указано выше, т.-е. въ три ряда: въ данномъ случаѣ $x=2$, а $a=3a$

1	5	10	10	5	1	коэффиціенты.
32	16	8	4	2	1	степени 1-го члена, т.-е. 2.
1	$3a$	$9a^2$	$27a^3$	$81a^4$	$243a^5$	степени 2-го члена.

$$(2-3a)^5=32-240a+720a^2-1080a^3+810a^4-243a^5$$

Передъ всѣми членами четнаго порядка мы поставили отрицательные знаки, ибо ихъ надо возвысить въ отрицательную степень.

2). $(\sqrt{a}+\sqrt{b})^7=(\sqrt{a})^7+7(\sqrt{a})^6\sqrt{b}+21(\sqrt{a})^5(\sqrt{b})^2+$ $+35(\sqrt{a})^4(\sqrt{b})^3+35(\sqrt{a})^3(\sqrt{b})^4+21(\sqrt{a})^2(\sqrt{b})^5+$ $+7(\sqrt{a})(\sqrt{b})^6+(\sqrt{b})^7=a^3\sqrt{a}+7a^3\sqrt{b}+21a^2b\sqrt{a}+$ $+35a^2b\sqrt{b}+35ab^2\sqrt{a}+21ab^2\sqrt{b}+7b^3\sqrt{a}+b^3\sqrt{b}$.

3). Найти шестой членъ разложенія $(m+n)^{10}$ можно по формулѣ общаго члена разложенія (см. свойство 5).

По этой формулѣ сразу можемъ написать такъ: $T_6=T_{5+1}=C_{10}^5m^5n^5=$ $=\frac{10.9.8.7.6}{1.2.3.4.5}m^5n^5=252\,m^5n^5$.

4) По той же формулѣ находимъ четвертый членъ разложенія $(\sqrt{1+a}-\sqrt{1-a})^5$, а именно:

$$T_{3+1}=-C_5^3(\sqrt{1+a})^{5-3}(\sqrt{1-a})^3=-C_5^2(\sqrt{1+a})^2(\sqrt{1-a})^3=$$
$$=-\frac{5.4}{1.2}(1+a)(1-a)\sqrt{1-a}=-10(1-a^2)\sqrt{1-a}.$$

Здѣсь мы замѣнили C_5^3 равнымъ ему C_5^2 и передъ членомъ поставили знакъ отрицательный, ибо этотъ членъ четнаго порядка. 5) Намъ дано, что коэффиціентъ третьяго члена $(x+a)^m$ равенъ 28. Коэффиціентъ этотъ съ другой стороны равенъ C_m^3, т.-е. $\frac{m(m-1)}{1.2.}$. Такимъ образомъ, мы получаемъ уравненіе: $\frac{m(m-1)}{1.2}=28$, изъ котораго опредѣляемъ m такъ:

$$m^2-m=56;\ m^2-m-56=0;\ m=\frac{1}{2}+\sqrt{\frac{1+224}{4}};\ m=\frac{1}{2}+\frac{15}{2}=1+8.$$

Итакъ, показатель степени m равенъ 8.

6) Найти сумму всѣхъ биноміальныхъ коэффиціентовъ мы можемъ на основаніи свойства 10. Именно, эта сумма равна 2^m, а такъ какъ въ данномъ случаѣ $m=8$, то сумма всѣхъ коэффиціентовъ равна 2^8 или 256.

7) Не трудно видѣть, что въ разложеніи будетъ 8 членовъ, и, слѣдовательно, наибольшими здѣсь будутъ два средніе коэффиціента, т.-е. 4-ый и 5-ый. Коэффиціентъ каждаго изъ нихъ равенъ C_7^3; т.-е. $\frac{7.6.5}{1.2.3}=35$.

ГЛАВА III.

Непрерывныя дроби.

250. Понятіе о непрерывной дроби. Чтобы лучше уяснить себѣ, что такое непрерывная дробь, покажемъ, какъ изъ обыкновенной дроби получается непрерывная. Такимъ образомъ, мы увидимъ, что непрерывная дробь есть лишь дробь иного вида. Пусть, напр., мы имѣемъ обыкновенную смѣшанную дробь $\frac{43}{30}$. Если исключимъ цѣлое число изъ нея, то получимъ: $1\frac{13}{30}$ или $1+\frac{13}{30}$. Теперь раздѣлимъ и числителя и знаменателя дроби $\frac{13}{30}$ на 13 (это, конечно, мы имѣемъ право дѣлать). Тогда получимъ: $1+\frac{13:13}{30:13}=1+\cfrac{1}{\frac{30}{13}}=$ $=1+\cfrac{1}{2\frac{4}{13}}$. Но $2\frac{4}{13}=2+\frac{4}{13}$, а если мы раздѣлимъ и числителя и знаменателя дроби $\frac{4}{13}$ на 4, то получимъ, что $2+\frac{4}{13}=2+\cfrac{1}{\frac{13}{4}}=$ $=2+\cfrac{1}{3\frac{1}{4}}=2+\cfrac{1}{3+\frac{1}{4}}$. Итакъ, на основаніи всего этого мы можемъ написать:

$$\frac{43}{30}=1\frac{13}{30}=1+\frac{13}{30}=1+\cfrac{1}{2\frac{4}{13}}=1+\cfrac{1}{2+\frac{4}{13}}=1+\cfrac{1}{2+\cfrac{4}{\frac{1}{4}}}=$$

$$=1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4}}}.$$

Эта послѣдняя дробь и есть непрерывная дробь, точно такъ же въ видѣ непрерывной дроби можно представить и простую правильную дробь, напр., $\frac{5}{7}$. Въ самомъ дѣлѣ, раздѣливъ и числителя и знаменателя на 5, получимъ:

$$\frac{5}{7}=\frac{1}{7/5}=\cfrac{1}{1\frac{2}{5}}=\cfrac{1}{1+\frac{2}{5}}=\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2\frac{1}{2}}}=\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2}}}.$$

Итакъ, мы видимъ, что непрерывныя дроби суть дроби особаго вида, именно (въ общемъ видѣ):

$$a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \cfrac{1}{a_4 + \cdots \cfrac{1}{a_n}}}},$$

причемъ именно a_1 можетъ быть равнымъ нулю, въ случаѣ если дробь равна правильной дроби, какъ, напр., во второмъ нашемъ примѣрѣ.

Числа a_1; $\frac{1}{a_2}$, $\frac{1}{a_3}$ и т. д. называются *звеньями* дроби.

Они суть, конечно, числа цѣлыя положительныя. Если число звеньевъ ограничено, то непрерывная дробь называется *конечной;* таковы дроби въ нашихъ обоихъ примѣрахъ. Если же число звеньевъ безгранично, то самая дробь называется *безконечной.*

Что касается до изображенія непрерывныхъ дробей, то онѣ изображаются обыкновенно, не въ полномъ своемъ видѣ, какъ напр., $1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3}}$, а нѣсколько проще, напр. (1, 2, 3), (0, 1, 2, 2) или (a_1, a_2, a_3, a_4). Такимъ образомъ, если намъ дана дробь, изображенная, напр. (1, 2, 5, 7, 9), мы можемъ сразу сказать, что полный видъ этой дроби таковъ:

$$1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{5 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{9}}}}.$$

Безконечная же дробь въ общемъ видѣ выражается такъ:

$$(a_1,\ a_2,\ a_1\ \ldots\ldots).$$

251. Обращеніе конечной непрерывной дроби въ обыкновенную дробь. Мы видимъ, что изъ простой дроби можно получить непрерывную конечную. Ясно, что непрерывную конечную можно обратить въ обыкновенную самымъ простымъ способомъ. Именно: достаточно для этого выполнить всѣ указанныя дѣйствія. Пусть, напр., надо обратить конечную непрерывную дробь:

$$1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{4 + \cfrac{1}{2}}}}.$$

Производимъ по порядку всѣ указанныя дѣйствія, начиная съ ослѣдняго з вена, и получаемъ:

$$1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{4 + \cfrac{1}{2}}}} = 1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{\frac{8+1}{2}}}} = 1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{3 + \frac{2}{9}}} = 1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{\frac{27+2}{9}}} =$$

$$= 1 + \cfrac{1}{2 + \frac{9}{29}} = 1 + \cfrac{1}{\frac{58+9}{29}} = 1 + \frac{29}{67} = 1\frac{29}{67}.$$

Другой примѣръ: обратить въ простую дробь непрерывную конечную дробь (0, 2, 1, 2):

$$(0,\ 2,\ 1,\ 2) = 0 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2}}} = \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{\frac{3}{2}}} = \cfrac{1}{2 + \frac{2}{3}} = \cfrac{1}{\frac{8}{3}} = \frac{3}{8}.$$

Точно такъ же и въ общемъ видѣ:

$$a + \cfrac{1}{b + \cfrac{1}{c + \cfrac{1}{d}}} = a + \cfrac{1}{b + \cfrac{1}{\frac{cd+1}{d}}} = a + \cfrac{1}{b + \frac{d}{cd+1}} = a + \cfrac{1}{\frac{b(cd+1)+d}{cd+1}} =$$

$$= a + \frac{cd+1}{b(cd+1)+d} = \frac{a[b(cd+1)+d]+cd+1}{b(cd+1)+d} = \frac{abcd+ab+ad+cd+1}{bcd+b+d}.$$

252. Обращенiе обыкновенной дроби въ непрерывную. Выше мы указали, что простыя дроби могутъ быть обращены въ непрерывныя, и на двухъ примѣрахъ показали, какъ это производится. Теперь намъ надо убѣдиться въ томъ, что всякую простую дробь можно обратить въ непрерывную. Поэтому докажемъ, что всякую дробь (для чего изобразимъ эту дробь въ общемъ видѣ) можно обратить въ непрерывную. Итакъ, пусть намъ дана дробь $\frac{A}{B}$. Исключимъ сначала изъ этой дроби цѣлое число. Пусть оно равно a_1, а остатокъ равенъ r_1. Въ томъ случаѣ, когда $\frac{A}{B}$ есть дробь правильная, цѣлаго числа исключить нельзя и a_1 будетъ, слѣдовательно, въ такомъ случаѣ равно нулю. Итакъ, мы получили, что $\frac{A}{B} = a_1 + \frac{r_1}{B}$. Раздѣлимъ и числителя и знаменателя дроби $\frac{r_1}{B}$ на r_1; тогда получимъ:

$$\frac{A}{B} = a_1 + \frac{r_1}{B} = a_1 + \cfrac{1}{\frac{B}{r_1}}.$$

Положимъ, что $\frac{B}{r_1} = a_2$ плюсъ нѣкоторый остатокъ r_2. Значитъ:

$$\frac{A}{B} = a + \frac{r_1}{B} = a + \cfrac{1}{\frac{B}{r_1}} = a + \cfrac{1}{a_2 + \frac{r_2}{r_1}}.$$

Раздѣливъ и числителя и знаменателя дроби $\frac{r_2}{r_1}$ на r_2, мы получимъ, что $\frac{r_2}{r_1} = \cfrac{1}{\frac{r_1}{r_2}}$, а если допустимъ, что $\frac{r_1}{r_2}$ равно a_3 и въ остаткѣ r_3, то мы сможемъ написать:

$$\frac{A}{B} = a + \frac{r_1}{B} = a + \cfrac{1}{a_2 + \frac{r_2}{r_1}} = a + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \frac{r^3}{r_2}}}.$$

Если будемъ продолжать дѣленiе въ такомъ родѣ дальше, мы убѣдимся, что оно въ концѣ концовъ должно закончиться. Именно, оно должно закончиться тогда, когда отъ послѣдняго по порядку дѣленiя не получится остатка. Посмотримъ теперь, какiя дѣйствiя мы производимъ, обращая $\frac{A}{B}$ въ непрерывную дробь. Сначала, мы

числителя этой дроби раздѣлили на знаменателя, затѣмъ знаменаеля на первый остатокъ, затѣмъ первый остатокъ на второй, второй на третій и т. д. Другими словами, мы производимъ всѣ тѣ дѣйствія, которыя производятся при отысканіи наибольшаго дѣлителя по способу такъ называемаго послѣдовательнаго дѣленія. При послѣдовательномъ же дѣленіи всегда въ концѣ концовъ получается остатокъ, равный нулю. Такимъ образомъ, если мы черезъ r_4 обозначимъ четвертый остатокъ, черезъ r_5 — пятый и т. д., то послѣдній, равный нулю остатокъ обозначимъ черезъ r_n. Этотъ послѣдній нулевой остатокъ долженъ получиться отъ дѣленія двухъ предыдущихъ остатковъ, т.-е. отъ дѣленія r_{n-2} на r_{n-1}. Если ихъ частное обозначить черезъ a_n, остатокъ же равенъ нулю, то можно написать такъ:

$$\frac{A}{B} = a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots \cfrac{r_{n-1}}{r_{n-2}}}}.$$

Но какъ мы только что видѣли $\frac{r_{n-1}}{r_{n-2}} = \frac{1}{\frac{r_{n-2}}{r_{n-1}}}$ и, кромѣ того,

$$\frac{r_{n-2}}{r_{n-1}} = a_n, \text{ то:}$$

$$\frac{A}{B} = a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots \cfrac{1}{a_n}}}.$$

Такимъ образомъ, мы доказали, что всякую обыкновенную дробь можно обратить въ непрерывную, конечную, ибо обращеніе сводится къ послѣдовательному дѣленію, при которомъ въ концѣ концовъ въ остаткѣ получается нуль, и слѣдовательно, это дѣленіе не безконечно. Нетрудно видѣть, что при такомъ дѣленіи a_1, a_2, a_3 и т. д. суть цѣлыя частныя, послѣдовательно получаемыя.

Изъ этого, слѣдуетъ, между прочимъ, что для того, чтобы обратить обыкновенную дробь въ непрерывную, достаточно произвести послѣдовательное дѣленіе числителя обращаемой дроби на ея знаменателя, знаменателя на первый остатокъ и т. д. и первое частное принять за первое звено ея, а прочія цѣлыя частныя сдѣлать знаменателями послѣдовательныхъ звеньевъ.

Такъ, если нужно обратить дробь $\frac{13}{7}$ въ непрерывную, то достаточно произвести послѣдовательныя дѣленія надъ числами 13 и 7 и первое частное сдѣлать первымъ звеномъ непрерывной дроби, а прочія частныя—знаменателями остальныхъ звеньевъ.

Итакъ:

$$\begin{array}{r|l} 13 & 7 \\ \hline 7 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 7 & 6 \\ \hline 6 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 6 & 1 \\ \hline & 6. \end{array}$$

Итакъ $\frac{13}{7} = 1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{6}}.$

Другой примѣръ. Обратить въ непрерывную дробь $\frac{15}{43}$. Производимъ послѣдовательное дѣленіе:

15 | 43
43 | 15   0
15 | 13   2
13 | 2   1
2 | 1   6
2

Итакъ $\frac{15}{43}=\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{2}}}}$ или (0, 2, 1, 6, 2).

Замѣтимъ, что числа a_1, a_2, a_3 и т. д. называются *частными* непрерывной дроби; такъ въ послѣднемъ примѣрѣ частными будутъ: 2, 1, 6 и 2.

Упражненія. 1) Изобразить непрерывныя дроби: (1, 3, 5, 2); (0, 3, 2, 1); (o, m, n, p, q).

2) Обратить въ обыкновенныя слѣдующія непрерывныя дроби: (0, 7, 5);

$$1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1}}}\ ;\ (o,\ x,\ y).$$

3) Обратить въ непрерывныя дроби слѣдующія обыкновенныя: $\frac{10}{7}$; $\frac{4}{35}$; $\frac{13}{19}$.

Рѣшенія. 1) $(1, 3, 5, 2)=1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{2}}}$; $(0, 3, 2, 1)=\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1}}}$;

$$(o, m, n, p, q)=\cfrac{1}{m+\cfrac{1}{n+\cfrac{1}{p+\cfrac{1}{q}}}};$$

2) $(0, 7, 5)=\cfrac{1}{7+\cfrac{1}{5}}=\cfrac{1}{\frac{7\,.\,5+1}{5}}=\frac{5}{36}$; $1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1}}}=1=\frac{1}{3}+\cfrac{1}{\cfrac{1+1}{1}}=$

$=1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2}}=1+\cfrac{1}{\frac{7}{2}}=1+\frac{2}{7}=\frac{9}{7}$; $(o, x, y)=\cfrac{1}{x+\cfrac{1}{y}}=\cfrac{1}{\frac{xy+1}{y}}=\frac{y}{xy+1}$;

3) Производимъ послѣдовательныя дѣленія:

10 | 7
7 | 3   1
3 | 1   2
3

поэтому $\frac{10}{7}=$

$$=1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3}};$$

Точно также если:

4 | 35
35 | 4   0
4 | 3   8
3 | 1   1
3

то $\frac{4}{35}=\cfrac{1}{8+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3}}}$ или (0, 8, 1, 3).

Наконецъ, если:

13 | 19
19 | 13   0
13 | 6   1
6 | 1   2
6

то $\frac{13}{19}=\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{6}}}$.

253. Подходящія дроби и законъ ихъ составленія. Если мы производимъ всѣ дѣйствія, указанныя въ непрерывной конечной

дроби во всѣхъ ея звеньяхъ, то мы получаемъ точное значеніе непрерывной дроби. Если же мы возьмемъ только нѣсколько первыхъ звеньевъ, отбросивъ всѣ остальныя, и будемъ также обращать эту непрерывную дробь въ обыкновенную дробь, то получимъ такъ называемыя *подходящія дроби*. Такъ, напр., точное значеніе дроби: $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{6}}} = \frac{13}{19}$; подходящія же дроби будутъ получаться, если мы возьмемъ только первое звено или только первыхъ два звена, напр., $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}} = \frac{2}{3}$.

Слѣдовательно, $\frac{2}{3}$ и есть подходящая дробь.

Изъ только что сказаннаго, ясно что подходящихъ дробей въ каждой данной непрерывной дроби можетъ быть нѣсколько, именно столько, сколько звеньевъ заключается въ самой непрерывной дроби. При этомъ:

первая подходящая дробь содержитъ одно первое звено,
вторая „ „ „ два первыхъ звена,
третья „ „ „ три „ „
и т. д. и т. д.

Такимъ образомъ, для непрерывной дроби: $1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{5}}}}$ можно составить такія подходящія дроби: первая подходящая дробь $=1$, вторая подходящая дробь $=1+\frac{1}{1}=2$; третья$=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}}=\frac{5}{3}$; четвертая$=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3}}}=\frac{17}{10}$. Наконецъ, пятая подходящая дробь, содержащая въ себѣ всѣ пять звеньевъ, равна точному значенію этой дроби.

Первая подходящая дробь такой непрерывной дроби, которая не имѣетъ цѣлаго числа и у которой, слѣдовательно, первое звено есть 0, равна нулю и изображается обыкновенно: $\frac{0}{1}$.

Мы вычисляли подходящія дроби непосредственно, причемъ каждую подходящую дробь независимо отъ предыдущей. Однако, нетрудно вывести законъ составленія подходящихъ дробей. Для этого составимъ три подходящія дроби для $a_1+\cfrac{1}{a_2+\cfrac{1}{a_3+\cfrac{1}{a_4\,.\,.\,.\,.\,.+\cfrac{1}{a_n}}}}$ и сравнимъ ихъ между собой. Итакъ, первая подходящая дробь есть a_1 или $\frac{a_1}{1}$, вторая $=a_1+\frac{1}{a_2}=\frac{a_1a_2+1}{a_2}$ и третья $=a_1+\cfrac{1}{a_2+\cfrac{1}{a_3}}=$

$$= a_1 + \frac{1}{\frac{a_2 a_3 + 1}{a_3}} = a_1 + \frac{a_3}{a_2 a_3 + 1} = \frac{a_1(a_2 a_3 + 1) + a_3}{a_2 a_3 + 1} = \frac{a_1 a_2 a_3 + a_1 + a_3}{a_2 a_3 + 1} =$$

$= \frac{a_3(a_1 a_2 + 1) + a_1}{a_2 a_3 + 1}$. Для того, чтобы яснѣе увидѣть зависимость между третьей подходящей дробью и первыми двумя, помѣстимъ ихъ рядомъ:

$$\frac{a_1}{1},\ \frac{a_1 a_2 + 1}{a_2} \text{ и } \frac{a_3(a_1 a_2 + 1) + a_1}{a_2 a_3 + 1}.$$

Нетрудно видѣть, что числитель третьей дроби равенъ числителю второй, умноженному на сооотвѣтствующее частное (a_3), плюсъ числитель первой подходящей дроби (вспомнимъ, что a_1 есть частное первой подходящей дроби, a_2 — второй, a_3 — третьей и т. д.). Точно такъ же знаменатель третьей подходящей дроби равенъ знаменателю второй дроби, умноженному на соотвѣтствующее частное, плюсъ знаменатель первой дроби.

Такимъ образомъ, если намъ дана дробь: $1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{5 + \frac{1}{2}}}$, то мы, зная, что первая подходящая дробь ровна $\frac{1}{1}$, а вторая $\frac{4}{3}$, можемъ сразу написать третью подходящую дробь. А именно для этого, мы числителя второй дроби, т.-е. 4 умножимъ на соотвѣтствующее частное, т.-е. на 5 и прибавимъ числителя первой дроби, т.-е. 1—и это будетъ числитель третьей подходящей дроби. Такимъ же образомъ умножимъ знаменателя второй дроби, т.-е. 3 на соотвѣтствующее частное, т.-е. на 5 и прибавимъ знаменателя первой дроби, т.-е. 1, и это будетъ знаменателемъ третьей подходящей дроби. Итакъ, третья подходящяя дробь данной непрерывной $= \frac{4.5+1}{3.5+1} = \frac{21}{16}$.

Итакъ, мы видимъ, что третью подходящую дробь легко составить, зная первыя двѣ. Докажемъ, однако, что не только третью, но и всякую иную подходящую дробь, начиная съ третьей, конечно, можно составить, зная двѣ предыдущихъ подходящихъ дроби.

Итакъ докажемъ, что *числитель $(n+1)$-ой подходящей дроби равенъ числителю n-ой подходящей дроби, умноженному на соотвѣтственное частное, плюсъ числитель $(n-1)$-ой подходящей дроби, а знаменатель $(n+1)$ такимъ же способомъ составляется изъ знаменателей n-ой и $(n-1)$-ой дроби.*

Употребимъ здѣсь такой же способъ, какъ при доказательствѣ бинома Ньютона, т.-е. докажемъ, что если этотъ законъ составленія вѣренъ относительно n-ой подходящей дроби, то онъ вѣренъ и для $(n+1)$-ой подходящей дроби.

Условимся обозначать числителей подходящихъ дробей черезъ P, а знаменателей черезъ Q. Маленькими же цифрами, стоящими внизу ихъ, будемъ обозначать какой подходящей дроби является P и Q членами. Такъ $\frac{P_1}{Q_1}$ есть первая подходящая дробь, $\frac{P_2}{Q_2}$ — вторая, а $\frac{P_n}{Q_n}$ — n-ая подходящая дробь и т. д. (a_1, a_2, a_n — суть соотвѣтствующія имъ частныя).

Допустимъ теперь, какъ мы выше сказали, что числитель и знаменатель n-ой дроби составляются по указанному выше закону, т.-е., что вѣрны равенства:

$$P_n = P_{n-1} \cdot a_n + P_{n-2} \ldots (1) \text{ и } Q_n = Q_{n-1} \cdot a_n + Q_{n-2} \ldots (2)$$

и потому:

$$\frac{P_n}{Q_n} = \frac{P_{n-1} \cdot a_n + P_{n-2}}{Q_{n-1} \cdot a_n + Q_{n-2}} \ldots\ldots (3)$$

гдѣ a_n есть частное, соотвѣтствующее n-ой подходящей дроби.

Докажемъ, что при такомъ допущеніи правильнымъ является и равенство:

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}} = \frac{P_n \cdot a_{n+1} + P_{n-1}}{Q_n \cdot a_{n+1} + P_{n-1}},$$

гдѣ a_{n+1} есть частное, соотвѣтствующее $(n+1)$-ой подходящей дроби.

Если мы станемъ сравнивать подходящія дроби $\frac{P_n}{Q_n}$ и $\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}}$, то увидимъ, что

$$\frac{P_n}{Q_n} = a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots + \cfrac{1}{a_n}}} \quad \text{а} \quad \frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}} = a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots + \cfrac{1}{a_n + \cfrac{1}{a_{n+1}}}}},$$

т.-е. что $(n+1)$-ая подходящая дробь получится, если послѣднее частное n-ой подходящей дроби, т.-е. a_n замѣнить на $a_n + \frac{1}{a_{n+1}}$.

Поэтому, замѣнивъ въ 1 правой части допущеннаго нами венства (3) a_n на $a_n + \frac{1}{a_{n+1}}$ мы получимъ выраженіе для $(n+1)$ подходящей дроби, т.-е.

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}} = \frac{P_{n-1}\left(a_n + \frac{1}{a_{n+1}}\right) + P_{n-2}}{Q_{n-}\left(a_n + \frac{1}{a_{n+1}}\right) + Q_{n-2}}.$$

Затѣмъ производимъ слѣдующія преобразованія въ правой части; прежде всего раскрываемъ скобки и получаемъ:

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+}} = \frac{P_{n-1} a_n + \frac{P_{n-1}}{a_{n+1}} + P_{n-2}}{Q_{n-1} a_n + \frac{Q_{n-1}}{a_{n+1}} + Q_{n-2}} = \frac{P_{n-1} a_n a_{n+1} + P_{n-1} + P_{n-2} a_{n+1}}{Q_{n-1} a_n a_{n+1} + Q_{n-1} + Q_{n-2} a_{n+1}}.$$

Затѣмъ въ числителѣ и знаменателѣ выводимъ за скобки изъ перваго и третьяго члена на a_{n+1}. Тогда имѣемъ:

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}} = \frac{a_{n+1}(P_{n-1} a_n + P_{n-2}) + P_{n-1}}{a_{n+1}(Q_{n-1} a_n + Q_{n-2}) + Q_{n-1}}$$

Но, какъ мы видѣли выше, согласно нашему допущенію, $_{n-1} a_n + P_{n-2} = P_n$, точно такъ же, какъ $Q_{n-1} a_n + Q_{n-2} = Q_n$.

Поэтому, замѣняя, получимъ:

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}}=\frac{a_{n+1}\,.\,P_n+P_{n-1}}{a_{n+1}\,.\,Q_n+Q_{n-1}}=\frac{P_n\,a_{n+1}+P_{n-1}}{Q_n\,a_{n+1}+Q_{n-1}},$$

что и нужно было доказать.

Такимъ образомъ мы доказали, что, если законъ составленія подходящихъ дробей вѣренъ для n-ой подходящей дроби, то онъ вѣренъ и для $(n+1)$-ой. Выше мы видѣли, что этотъ законъ вполнѣ примѣнимъ къ третьей подходящей дроби, значитъ, онъ примѣнимъ и къ $(3+1)$-ой, т.-е. къ четвертой подходящей дроби, если же онъ вѣренъ относительно четвертой, то онъ вѣренъ и относительно пятой, и т. д. и т. д. Такимъ образомъ этотъ законъ примѣнимъ ко всякои дроби, начиная съ третьей. Изъ этого прежде всего слѣдуетъ, что, зная двѣ первыя подходящія дроби, мы всегда сможемъ сразу написать третью, затѣмъ четвертую и т. д. Такъ, напр., опредѣлить всѣ подходящія дроби для непрерывной дроби

$$1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{2}}}}$$ можно такъ.

Первыя двѣ подходящія дроби легко опредѣлить сразу, именно

$$\frac{P_1}{Q_1}=\frac{1}{1},\ \frac{P_2}{Q_2}=\frac{4}{3}.$$

Теперь воспользуемся закономъ составленія подходящихъ дробей, изъ котораго слѣдуетъ, что,

$$\frac{P_3}{Q_3}=\frac{P_2a_3+P_1}{Q_2a_3+Q_1}=\frac{4\,.\,2+1}{3\,.\,2+1}=\frac{9}{7}.$$

Точно такъ же:

$$\frac{P_4}{Q_4}=\frac{P_3a_4+P_2}{Q_3a_4+Q_2}=\frac{9\,.\,5+4}{7\,.\,5+3}=\frac{49}{38};\ \frac{P_5}{Q_5}=\frac{P_4a_5+P_3}{Q_4a_5+Q_3}=\frac{49\,.\,2+9}{38\,.\,2+7}=\frac{107}{83}.$$

Нетрудно видѣть, что пятая подходящая дробь равна точному значенію непрерывной дроби. Такимъ образомъ, чтобы вычислить точное значеніе непрерывной дроби, достаточно найти послѣднюю подходящую дробь указаннымъ способомъ. Это, конечно, безусловно проще, чѣмъ непосредственно вычислять значеніе непрерывной дроби, производя всѣ дѣйствія, начиная съ послѣдняго звена, какъ это мы дѣлали вначалѣ. (см. § 250).

Если приходится находить подходящія дроби для непрерывной, имѣющей большое число звеньевъ, то дѣйствіе удобнѣе всего располагать такъ. Всѣ частныя располагаютъ въ одномъ горизонтальномъ ряду, подъ нимъ помѣщаютъ всѣ числители, при этомъ первые два числителя опредѣляютъ сразу, а слѣдующія по указанному способу. Наконецъ, въ третьемъ горизонтальномъ ряду помѣстить знаменателей, найденныя тѣмъ же способомъ. Такимъ образомъ, у насъ въ одномъ и томъ же вертикальномъ столбцѣ наверху будетъ находиться соотвѣтствующее частное, а подъ нимъ

числитель и еще ниже знаменатель. Пусть, напр. надо найти всѣ подходящія дроби для дроби: $1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2}}}}}}$.

Нетрудно видѣть, что частныя этой дроби суть 1, 2, 3, 2, 4, 3 и 2. Поэтому пишемъ такъ:

	1	2	3	2	4	3	2
подходящія дроби (числители)	1	3	10	23	102	329	760
(знаменатели)	1	2	7	16	71	229	529.

Первыя двѣ дроби пишемъ непосредственно (первыя двѣ клѣтки второго и третьяго рядовъ). Затѣмъ, чтобы опредѣлить числителя третьей дроби, умножаемъ чиститель второй, т.-е. 3, на стоящее въ третьей клѣткѣ верхняго ряда частное, соотвѣтствующее третьей подходящей дроби, и къ произведенію прибавляемъ числителя первой дроби. Получаемъ 10; такимъ способомъ находимъ знаменателя третьей дроби 7. Точно такъ же числитель четвертой подходящей дроби равенъ $10 . 2+3=23$, пятый $23 . 4+10=102$ и т. д и т. д. Послѣдняя подходящая дробь, т.-е. $\frac{760}{529}$ есть точное значеніе данной непрерывной дроби. Само собой разумѣется, что верхній рядъ частныхъ пишется только для памяти, подходящія же дроби изображаются вторымъ и третьимъ рядами.

Упражненія. 1) Найти точное значеніе дроби: 0, 3, 5, 7.

2) Найти всѣ подходящія дроби для дроби $1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{5}}}}$.

3) Найти всѣ подходящія дроби для дроби: $1+\cfrac{}{3+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{7+\cfrac{1}{9}}}}$.

Рѣшенія. 1) Первая подходящая дробь равна въ данномъ случаѣ $\frac{0}{1}$, вторая $\frac{1}{3}$, слѣдовательно, третья, у которой частное $=5$, будетъ равна $\frac{1 . 5+0}{3 . 5+1}=$ $=\frac{5}{16}$; значитъ, послѣдняя, т.-е. четвертая, у которой частное есть 7, равна $\frac{5 . 7+1}{16 \cdot 7+3}=\frac{36}{115}$.

2)

частныя	1	3	2	2	5
числители	1	4	9	22	119
знаменатели	1	3	7	17	92

подходящія дроби, при чемъ $\frac{119}{92}$ есть точное значеніе дроби.

3) Подобно предыдущему имѣемъ:

1	3	5	7	9	
$\frac{1}{1}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{21}{16}$	$\frac{151}{115}$	$\frac{1380}{1051}$	подходящія дроби.

254. Теоремы о подходящихъ дробяхъ. При большихъ и сложныхъ вычисленіяхъ важно бываетъ иногда знать не точное значеніе дроби, а лишь ея приближенное значеніе. Въ такихъ случаяхъ вмѣсто точнаго значенія непрерывной дроби можно брать подходящія дроби. Для этого, однако, необходимо знать сравнительную величину точнаго значенія непрерывной дроби и ея подходящихъ. Зная это, мы сможемъ судить о величинѣ погрѣшности въ томъ случаѣ, если вмѣсто точнаго значенія, берется какая-либо подходящая дробь. Поэтому докажемъ двѣ теоремы, изъ которыхъ первая опредѣляетъ сравнительную величину точнаго значенія дроби и ея подходящихъ, а вторая указываетъ предѣлъ погрѣшности, если вмѣсто точнаго значенія дроби, берутся подходящія дроби.

Теорема I. *Точное значеніе непрерывной конечной дроби заключается между двумя послѣдовательными подходящими дробями, при чемъ оно ближе къ послѣдующей, чѣмъ къ предыдущей.* Предположимъ, что точное значеніе непрерывной дроби имѣющей m звеньевъ:

$$a_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots + \cfrac{1}{a_n + \cfrac{1}{a_{n+1} + \cfrac{1}{a_{n+2} \ldots + \cfrac{1}{a_m}}}}}}}$$

равно A. Возьмемъ затѣмъ какія нибудь три, другъ за другомъ слѣдующія, подходящія дроби:

$$\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}},\ \frac{P_n}{Q_n} \text{ и } \frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}}.$$

Какъ мы выше доказали:

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}} = \frac{P_n a_n + P_{n-1}}{Q_n a_n + Q_{n-1}}.$$

Если мы въ правой части послѣдняго равенства замѣнимъ на $a_n + \cfrac{1}{a_{n+1} + \cfrac{1}{a_{n+2} + \ldots + \cfrac{1}{a_m}}}$, то получимъ точное значеніе данной непрерывной дроби. Положимъ, что $a_n + \cfrac{1}{a_{n+1} \ldots + \cfrac{1}{a_m}} = y$.

Тогда точное значеніе данной непрерывной дроби можно выразить такъ:

$$A = \frac{P_n y + P_{n-1}}{Q_n y + Q_{n-1}}$$

откуда:

$$AQ_n y + AQ_{n-1} = P_n y + P_{n-1}$$

и, наконецъ:

$$AQ_n y - P_n y = P_{n-1} - AQ_{n-1}.$$

Выведя $Q_n y$ за скобки изъ первой части и Q_{n-1} изъ второй получаемъ:

$$Q_n y\left(A - \frac{P_n}{Q_n}\right) = Q_{n-1}\left(\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} - A\right).$$

Въ послѣднемъ равенствѣ числа Q_n, y и Q_{n-1} суть положительныя, и поэтому самое равенство возможно только въ томъ случаѣ, если выраженія, стоящія въ скобкахъ, одновременно или положительны или отрицательны, т.-е. или

$$A - \frac{P_n}{Q_n} > 0 \text{ и } \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} - A > 0;$$

или

$$A - \frac{P_n}{Q_n} < 0 \text{ и } \frac{P_{n+1}}{Q_{n-1}} - A < 0.$$

Въ первомъ случаѣ:

$$A > \frac{P_n}{Q_n} \text{ и } \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} > A,$$

а во второмъ:

$$A < \frac{P_n}{Q_n} \text{ и } \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} < A.$$

Итакъ, или:

$$\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} > A > \frac{P_n}{Q_n} \text{ или } \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} < A < \frac{P_n}{Q_n},$$

слѣдовательно, *точное значеніе непрерывной дроби (A) заключается между двумя послѣдовательными подходящими дробями.*

Такимъ образомъ, первая часть теоремы доказана. Теперь докажемъ вторую часть, т.-е. то, что точное значеніе дроби ближе къ послѣдующей подходящей дроби, чѣмъ къ предыдущей. Для этого опятъ-таки разсмотримъ, выведенное нами выше, равенство:

$$Q_n y\left(A - \frac{P_n}{Q_n}\right) = Q_{n-1}\left(\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} - A\right).$$

Мы знаемъ, что $y > 1$, ибо онъ равенъ $a_n + \cfrac{1}{a_{n+1} \cdots + \cfrac{1}{a_m}}$, затѣмъ Q_n больше Q_{n-1} и, кромѣ того, Q_n и Q_{n-1} суть числа положительныя, слѣдовательно, $Q_n y$ больше Q_{n-1}, поэтому $\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} - A$ должно быть больше $A - \frac{P_n}{Q_n}$. Слѣдовательно, разность между предыдущей подходящей дробью и точнымъ значеніемъ непрерывной дроби больше разности между точнымъ значеніемъ и послѣдующей подходящей дроби. А это и означаетъ, что точное значеніе непрерывной дроби ближе къ $\frac{P_n}{Q_n}$, чѣмъ къ $\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}}$.

Итакъ, точное значеніе непрерывной дроби заключается между двумя послѣдовательными подходящими дробями, т.-е. оно больше

одной изъ нихъ и меньше другой. Первая подходящая дробь есть a, но A больше a_1; поэтому можно сказать, что точное значеніе дроби больше первой подходящей дроби и меньше второй, т.-е.

$$A > \frac{P_1}{Q_1} \text{ и } A < \frac{P_2}{Q_2}, \text{ а слѣдовательно } A > \frac{P_3}{Q_3} \text{ и } A < \frac{P_n}{Q_n},$$

т.-е. *точное значеніе непрерывной дроби больше всякой подходящей дроби нечетнаго порядка и меньше подходящей дроби четнаго порядка.*

Теперь перейдемъ ко второй теоремѣ, при помощи которой можно опредѣлить степень погрѣшности, въ тѣхъ случаяхъ, когда вмѣсто точнаго значенія непрерывной дроби берутся ея подходящія дроби.

Теорема II. *Разность между двумя послѣдовательными подходящими дробями равно дроби, у которой числитель ± 1, а знаменатель равенъ произведенію знаменателей этихъ дробей.* Для того, чтобы это доказать, возьмемъ двѣ рядомъ стоящія подходящія дроби $\frac{P_n}{Q_n}$ и $\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}}$ и вычтемъ одну изъ другой. Тогда получимъ:

$$\frac{P_{n-1}}{Q_{n+1}} - \frac{P_n}{Q_n} = \frac{P_{n-1}Q_n - P_n \,.\, Q_{n-1}}{Q_{n-1} \,.\, Q_n}.$$

Знаменатель получившейся разности, очевидно, удовлетворяетъ теоремѣ. Остается только доказать, что $P_{n+1}Q_n - P_n Q_{n+1} = \pm 1$. Доказать это можно такъ. Мы знаемъ, что $P_{n+1} = P_n a_{n+1} + P_{n-1}$ и $Q_{n+1} = Q_n a_{n+1} + Q_{n-1}$. Поэтому:

$$P_{n+1}Q_n - P_n Q_{n+1} = (P_n a_{n+1} + P_{n-1}) Q_n - P_n (Q_n a_{n+1} + Q_{n-1}) =$$
$$= P_n a_{n+1} Q_n + P_{n-1} Q_n - P_n Q_n a_{n+1} - P_n Q_{n-1} = P_{n-1}Q_n -$$
$$- P_n Q_{n-1} = -(P_n Q_{n-1} - P_{n-1}Q_n).$$

Но $P_n Q_{n-1} - P_{n-1}Q_n$ есть не что иное, какъ числитель дроби, получаемый отъ вычитанія $\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}}$ изъ $\frac{P_n}{Q_n}$. Въ самомъ дѣлѣ $\frac{P_n}{Q_n} - \frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}} = \frac{P_n Q_{n-1} - P_{n-1}Q_n}{Q_n Q_{n-1}}$. Итакъ, мы видимъ, что выраженіе, стоящее въ скобкахъ, есть числитель разности между n-ой и $(n-1)$-ой подходящими дробями. Слѣдовательно, можно сказать, что абсолютная величина числителя разности (дроби, получаемой отъ вычитанія) между $(n+1)$-ой и n-ой подходящими дробями равна абсолютной величинѣ числителя разности между n-ой и $(n-1)$-ой подходящими дробями. Другими словами, абсолютная величина числителя дроби, которая получается отъ вычитанія одной изъ двухъ послѣдовательныхъ подходящихъ дробей изъ другой — есть величина постоянная. Поэтому достаточно узнать разности двухъ первыхъ подходящихъ дробей и тогда числитель получившейся дроби по абсолютной величинѣ будетъ равенъ всякому числителю разности двухъ послѣдовательныхъ подходящихъ дробей. Но разность между первыми двумя подходящими дробями равна:

$$\left(a_1 + \frac{1}{a_2}\right) - a_1 = \frac{a_1 a_2 + 1}{a_2} - a_1 = a_1 a_2 + 1 - a_1 a_2 = 1.$$

Такимъ образомъ, абсолютная величина числителя разности равна 1. Итакъ, теорема. доказана.

Выводы этой теоремы легко можно провѣрить. Такъ, напр., возьмемъ какія-либо рядомъ стоящія подходящія дроби для непрерывной (1, 2, 3, 2, 4, 3, 2) (см. выше), именно $\frac{3}{2}$ и $\frac{10}{7}$ и вычтемъ одну изъ другой. Тогда получимъ: $\frac{3}{2}-\frac{10}{7}=\frac{21-20}{14}=\frac{1}{14}$, т.-е. числитель разности равенъ 1, а знаменатель = произведенію обоихъ знаменателей подходящихъ дробей. Точно такъ: $\frac{23}{16}-\frac{10}{7}=\frac{161-160}{16 \cdot 7}=$ $=\frac{1}{112}$.

Изъ доказанной теоремы можно вывести нѣсколько слѣдствій.

Слѣдствіе I. *Всякая подходящая дробь есть несократимая.* Пусть имѣемъ подходящую дробь $\frac{P_n}{Q_n}$. Докажемъ, что она несократима.

Мы знаемъ, что согласно только что доказанной теоремѣ:

$$\frac{P_n}{Q_n}-\frac{P_{n-1}}{Q_{n-1}}=\frac{\pm 1}{Q_n \cdot Q_{n-1}}$$

или по освобожденіи равенства отъ знаменателей:

$$P_n \cdot Q_{n-1}-P_{n-1}Q_n=\pm 1.$$

Если дробь $\frac{P_n}{Q_n}$ сократима, то это значитъ, что числа P_n и Q_n имѣли бы нѣкотораго множителя, большаго чѣмъ единица, напр. какое-нибудь число m.

Тогда и $P_n Q_{n-1}-P_{n-1}Q_n$ должно дѣлиться на m. Но это невозможно, ибо $P_n Q_{n-1}-P_{n-1}Q_n$ равно 1. Итакъ P_n и Q_n не могутъ имѣть общихъ множителей; слѣдовательно, всякая подходящая дробь $\frac{P_n}{Q_n}$ есть дробь несократимая.

Слѣдствіе II. *Если вмѣсто точнаго значенія непрерывной дроби возьмемъ подходящую дробь $\frac{P_n}{Q_n}$, то сдѣлаемъ ошибку, меньшую каждой изъ дробей:*

$$\frac{1}{Q_n Q_{n+1}},\ \frac{1}{Q_n(Q_n+Q_{n-1})} \text{ и } \frac{1}{Q^2}.$$

Изъ доказанной выше первой теоремы ясно, что разность между подходящей дробью и точнымъ значеніемъ непрерывной дроби меньше разности между этой же подходящей дробью и слѣдующей за ней по порядку. Поэтому можно написать, что

$$A-\frac{P_n}{Q_n}<\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}}-\frac{P_n}{Q_n}.$$

Но

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}}-\frac{P_n}{Q_n}=\frac{\pm 1}{Q_{n+1}Q_n}.$$

Слѣдовательно разность между точнымъ значеніемъ непрерывной дроби и подходящей дробью $\frac{P_n}{Q_n}$ меньше дроби $\frac{\pm 1}{Q_{n+1}Q_n}$.

Какъ мы знаемъ, $Q_{n+1}=Q_n a_{n+1}+Q_{n-1}$, гдѣ a_{n+1} больше или равно 1. Слѣдовательно, Q_{n+1} больше или равно $Q_n Q_{n-1}$. (Въ томъ случаѣ, если $a_{n+1}=1$, то отбросивъ его, мы выраженіе

$Q_n a_{n+1} + Q_{n-1}$ не измѣнили, ибо оно при $a_{n+1} = 1$ равно $Q_n + Q_{n+1}$; если $a_{n+1} > 1$, то отбрасывая его мы уменьшаемъ сумму $(Q_n a_{n+1} + Q_{n-1})$. Итакъ $Q_{n+1} \geqq Q_n + Q_{n-1}$, а $Q_n Q_{n+1} \geqq Q_n(Q_n + Q_{n-1})$. Слѣдовательно,

$$\frac{1}{Q_n Q_{n+1}} \leqslant \frac{1}{Q_n(Q_n + Q_{n-1})}.$$

Если же $A - \frac{P_n}{Q_n}$ меньше $\frac{1}{Q_n Q_{n+1}}$, то оно также меньше дроби $\frac{1}{Q_n(Q_n + Q_{n-1})}$.

Наконецъ, такъ какъ

$$Q_n > Q_n + Q_{n-1}, \text{ то и } Q_n^2 < Q_n(Q_n + Q_{n-1})$$

$$\text{а } \frac{1}{Q_n^2} > \frac{1}{Q_n(Q_n + Q_{n-1}}.$$

Мы видѣли только что, что разность между A и $\frac{P_n}{Q_n}$ меньше $\frac{1}{Q_n(Q_n + Q_{n-1})}$ слѣдовательно, она и подавно меньше $\frac{1}{Q_n^2}$.

Итакъ:

$$A - \frac{P_n}{Q_n} < \frac{1}{Q_n Q_{n+1}} \leqslant \frac{1}{Q_n(Q_n + Q_{n-1})} < \frac{1}{Q_n^2}.$$

Очевидно, что самая меньшая изъ этихъ дробей есть $\frac{1}{Q_n Q_{n+1}}$. Такимъ образомъ, погрѣшность которую мы дѣлаемъ, беря вмѣсто точнаго значенія A подходящую дробь $\frac{P_n}{Q_n}$, можно считать меньшей, чѣмъ дробь $\frac{1}{Q_n Q_{n+1}}$. Однако эту дробь неудобно брать, такъ какъ знаменатель ея равенъ произведенію знаменателя опредѣляемой дроби на знаменателя слѣдующей за ней подходящей дроби, которая намъ, конечно, неизвѣстна. Вѣдь, когда мы находимъ бробь $\frac{P_n}{Q_n}$, мы предполагаемъ, что знаемъ уже P_{n-1} и Q_{n-1}, но никакъ не P_{n+1} и Q_{n+1}. Такимъ образомъ, чтобы опредѣлить погрѣшность по формулѣ $\frac{1}{Q_n Q_{n+1}}$, намъ придется сначала опредѣлить знаменатель слѣдующей подходящей дроби. Поэтому въ тѣхъ случаяхъ когда неизвѣстенъ знаменатель слѣдующей подходящей дроби, погрѣшность надо считать меньшей, чѣмъ $\frac{1}{Q_n(Q_n + Q_{n-1})}$, что предполагаетъ значеніе знаменателя предыдущей дроби.

Наконецъ, когда дана только одна подходящая дробь $\frac{P_n}{Q_n}$ и знаменатели послѣдующей или предыдущей дроби неизвѣстны, возможно считать, что погрѣшность меньше $\frac{P_n}{Q_n}$.

Такъ, напр., если извѣстно, что подходящая дробь данной непрерывной равна $\frac{15}{7}$, то мы можемъ сказать, что предѣлъ погрѣшности меньше $\frac{1}{7^2} = \frac{1}{49}$.

Если же намъ извѣстны двѣ подходящія дроби $\frac{10}{7}$ и $\frac{23}{16}$ и требуется опредѣлить предѣлъ погрѣшности, если взять, вмѣсто точнаго значенія непрерывной дроби, $\frac{23}{16}$, то мы можемъ сказать лишь, что предѣлъ погрѣшности равенъ $\frac{1}{16(16+7)}=\frac{1}{368}$.

Если же вмѣсто точнаго значенія взять подходящую дробь $\frac{10}{7}$, то предѣлъ погрѣшности равенъ $\frac{1}{7\,.\,16}=\frac{1}{112}$, ибо здѣсь извѣстенъ знаменатель послѣдующей непрерывной дроби.

Физика.

Гальванизмъ

(*Продолженіе*).

VI. Термоэлектричество.

§ 220. Термоэлектрическій токъ.

Термоэлектрическимъ токомъ называется токъ, появляющійся въ замкнутой цѣпи изъ спаянныхъ металловъ при нагрѣваніи (или охлажденіи) одного изъ спаевъ. Существованіе этого тока открыто *Зеебекомъ*; оно подтверждается слѣдующимъ опытомъ. Къ висмутовой пластинкѣ «BB_1» (рис. 356) припаиваютъ, какъ это показано на рисункѣ, мѣдную пластинку CC_1 и внутри полученной замкнутой цѣпи на остріи помѣщаютъ магнитную стрѣлку. Весь приборъ располагаютъ такъ, чтобы параллелограммъ BC_1CB_1 по направленію совпадалъ съ плоскостью магнитнаго меридіана [1]). Затѣмъ, нагрѣваютъ какой-нибудь спай, допустимъ — B_1C; при этомъ магнитная стрѣлка отклоняется сѣвернымъ полюсомъ къ западу; очевидно, въ цѣпи появился токъ, который и отклонилъ стрѣлку отъ плоскости магнитнаго меридіана. Руководясь правиламъ Ампера, найдемъ, что токъ идетъ [2]) отъ висмута къ мѣди въ нагрѣтомъ спаѣ и обратно въ холодномъ. Прекратимъ нагрѣваніе; вскорѣ въ обоихъ спаяхъ установится одинаковая температура, и токъ сейчасъ же прекратится, на что укажетъ возвращеніе магнитной стрѣлки въ плоскость магнитнаго меридіана. Описанный приборъ называется *термоэлементомъ*. Рядъ опытовъ привелъ къ слѣдующему заключенію: *величина и направленіе электродвижущей силы, образующейся въ мѣстѣ нагрѣтаго спая зависитъ, во-1-хъ) отъ разности температуры двухъ спаевъ и, во-2-хъ) отъ вещества спаянныхъ металловъ.*

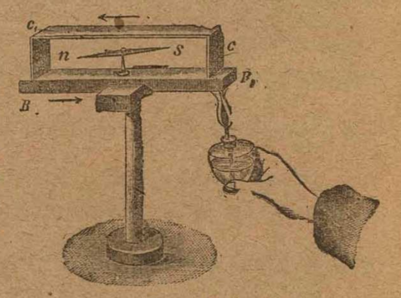


Рис. 356.

Беккерель расположилъ металлы въ такъ называемый *термоэлектрическій рядъ*: + *висмутъ, никкель, платина, марганецъ, серебро, олово, свинецъ, мѣдь, золото, цинкъ, желѣзо, сурьма*. Въ нагрѣтомъ спаѣ термоэлемента, составленнаго изъ двухъ металловъ этого ряда, токъ всегда идетъ отъ предшествующаго металла къ послѣдующему, и сила возбуждаемаго термоэлектрическаго тока будетъ тѣмъ сильнѣй, чѣмъ дальше другъ отъ друга въ этомъ рядѣ взятые металлы.

Зависимость силы термоэлектрическаго тока отъ температуры изслѣдована Авенаріусомъ: при постоянной температурѣ въ 0° одного спая постепенное увеличеніе температуры другого спая (до извѣстнаго предѣла) вызываетъ увеличеніе

---

[1]) Тогда направленіе стрѣлки совпадаетъ съ направленіемъ «BB_1»

) Направленіе его на рис. 356-омъ указано стрѣлками.

силы тока, пропорціональное увеличенію разности температуръ; затѣмъ, начинается ослабленіе тока и при нѣкоторой температурѣ [1]) токъ совершенно прекращается наконецъ, дальнѣйшее нагрѣваніе вновь вызываетъ появленіе тока, но уже обратнаго направленія.

§ 221. Термоэлектрическія батареи.

Для усиленія термоэлектрическаго тока рядъ термоэлектрическихъ элементовъ соединяютъ между собою слѣдующимъ образомъ. *Сурьмовыя* и висмутовыя пластинки (рис. 357) послѣдовательно спаиваютъ такъ, чтобы четные спаи (2, 4, 6...) были обращены въ одну сторону, а нечетные (1, 3, 5...)—въ другую; такихъ спаевъ дѣлаютъ нѣсколько пластовъ и накладываютъ ихъ другъ на друга, отдѣляя какимъ нибудь изолирующимъ веществомъ; затѣмъ, послѣтовательно висмутовую пластинку одного спая спаиваютъ съ сурьмовой пластинкой другого. Такимъ образомъ получается параллепипедъ, который вкладываютъ въ мѣдную оправу M (рис. 358) такъ, чтобы всѣ нечетные спаи были обращены въ одну



Рис. 357.

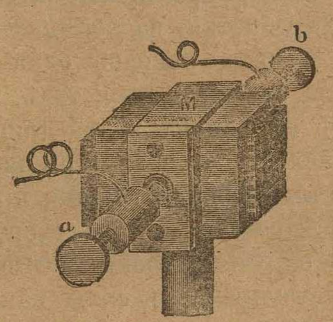


Рис. 358.

сторону, а четные—въ другую; первую крайнюю пластинку *сурьмы* соединяютъ съ винтомъ «a», послѣднюю *висмутовую* пластинку съ винтомъ «b». *Нобили* устроилъ описанную батарею изъ столь большого числа паръ пластинокъ, что *малѣйшая* разность [2]) температурѣ спаевъ, обращенныхъ въ разныя стороны, производила отклоненіе стрѣлки мультипликатора, включеннаго въ цѣпь помощью проволокъ, идущихъ отъ винтовъ «a» и «b». Сочетаніе термоэлектрической батареи съ мультипликаторомъ называется *термомультипликаторомъ* [3]).

VII. Электромагнитизмъ.

§ 222. Электромагнитизмъ; электромагнитъ.

Стержень изъ мягкаго желѣза обмотаемъ изолированной проволокой и концы ея соединимъ съ электродами батареи; тогда желѣзный стержень намагнитится, въ чемъ легко убѣдиться поднесеніемъ къ нему легкихъ кусковъ желѣза; по прекращеніи тока *желѣзо* тотчасъ же потеряетъ магнитныя свойства; если вмѣсто желѣзнаго стержня взять стальной, то по прекращеніи тока онъ не потеряетъ магнитизма, такъ какъ, сталь обладаетъ, какъ мы уже знаемъ, свойствомъ задерживать въ себѣ магнитныя свойства. При пропу-

[1]) Вполнѣ опредѣленной для каждой пары элементовъ.
[2]) Чувствительность такъ велика, что отклоненіе стрѣлки производится при разности температуръ въ 0,0002 градуса.
[3]) Этотъ приборъ былъ особенно полезенъ *Мелони* при изслѣдованіи имъ лучистой теплоты.

сканiи тока черезъ обмотку стержня въ одномъ концѣ его образуется южный полюсъ, въ другомъ—сѣверный; если пропустить токъ въ обратномъ направленiи, то полюсы перемѣнятся мѣстами; тамъ, гдѣ былъ полюсъ „S", станетъ полюсъ „N" и обратно; ясно, что, образованiе въ данномъ концѣ стержня того или другого полюса зависитъ отъ направленiя тока, идущаго вокругъ этого конца стержня; рядъ опытовъ показалъ, что **южный полюсъ** магнита образуется на томъ концѣ стержня, около котораго токъ въ обмоткѣ идетъ **по направленiю часовой стрѣлки** (если смотрѣть на обмотку съ этого конца) [1]. *Временные магниты, образующiеся при пропусканiи тока около мягкаго желѣза, называются электромагнитами.* Обычно электромагнитамъ придаютъ форму подковы (рис. 359); оба конца ея обматываются изолированной проволокой въ нѣсколько слоевъ [2]). Обмотки на колѣнахъ подковообразаго магнита, являясь одна продолженiемъ другой, распологаются такъ, что токъ въ обмоткѣ на одномъ концѣ (рис. 360) идетъ по направленiю часовой стрѣлки, а въ другомъ противъ часовой стрѣлки; въ первомъ концѣ образуется южный, во второмъ — сѣверный полюсъ. Сила электромагнита возрастаетъ: съ а) увеличенiемъ силы намагничивающаго тока, b) съ увеличенiемъ числа оборотовъ проволоки и, наконецъ, с) съ увеличенiемъ размѣра самого стержня. Электромагниты гораздо сильнѣй обыкновенныхъ магнитовъ той же величины (такъ, нетрудно получить электромагниты, удерживающiе грузъ въ 100—200 пудовъ). Электромагниты имѣютъ многочисленныя практическiя примѣненiя; изъ нихъ укажемъ пока на два: *теллеграфъ* и *электрическiй звонокъ*.

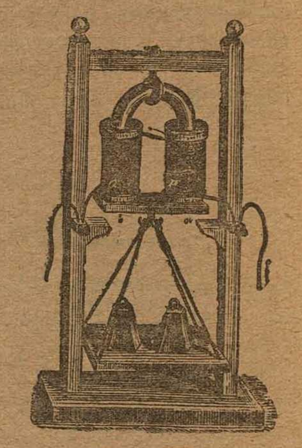


Рис. 359.

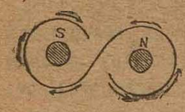


Рис. 360.

§ 223. Телеграфъ.

Устройство телеграфа основано на слѣдующемъ. Пусть въ мѣстѣ „А" (рис. 361) находится батарея, отъ электродовъ которой идутъ проволоки „а" и „b" въ мѣсто „В" къ электромагниту „hs"; вблизи элекртомагнита находится пластинка „m" изъ мягкаго желѣза (якорь), оттягиваемая пружиной „t". Пока цѣпь разомкнута и въ ней нѣтъ тока, якорь „m" лежитъ на своихъ подставкахъ (онѣ на рисункѣ не изображены); если же въ „А" замкнуть цѣпь и затѣмъ пустить токъ по проволокѣ, то электромагнитъ (при достаточно сильной батареѣ) тотчасъ же притянетъ якорь, преодолѣвъ противодѣйствiе пружины;

---

[1]) Въ томъ же концѣ, вокругъ котораго токъ идетъ *противъ часовой стрѣлки* образуется *сѣверный полюсъ*.

[2]) Проволока наматывается или прямо на желѣзный стержень или чаще на деревянную катушку, внутрь которой вставляется желѣзный стержень.

по прекращеніи тока (путемъ размыканія цѣпи въ мѣстѣ „А“) элекромагнитъ теряетъ магнитизмъ и пружина отрываетъ отъ него якорь. Значитъ, *прерывая и замыкая токъ въ „А“, можно сообщить якорю электромагнита*, находящагося на большомъ разстояніи въ В, *движеніе взадъ и впередъ*; этимъ движеніемъ якоря и пользуются для передачи изъ одного мѣста въ другое *условныхъ знаковъ*, изъ которыхъ составляются депеши. Ясно, что составными частями телеграфа должны быть 1) *гальваническая батарея* на станціи, отправляющей депеши, 2) *система проводниковъ*, соединяющихъ станцію отправленія со станціей полученія, 3) *приборъ для полученія сигналовъ* на станціи назначенія депеши и 4) *приборъ для* быстраго, произвольнаго *прерыванія и возобноеленія тока* на станціи отправленія депеши.

1) Устройство элементовъ и батарей намъ уже извѣстно; для телеграфной батареи можно брать элементы любой системы, но соединять ихъ лучше всего послѣдовательно [1]).

2) Провода „a“ и „b“ (рис. 361) должны быть хорошо изолиро-

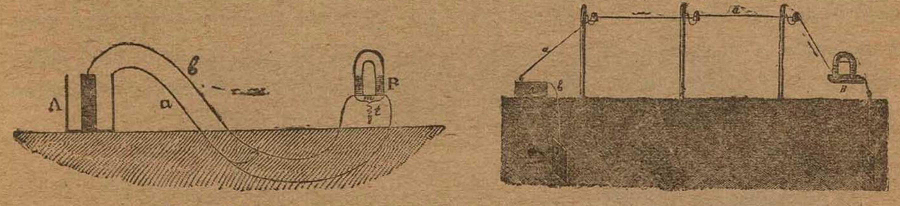


Рис. 361. Рис. 362.

ваны, такъ какъ, земля хорошій проводникъ и электричество, уходя въ нее, не достигало бы станціи „В“. Обычно проволоку проводятъ надъ землей [2]), укрѣпляя ее на столбахъ и изолируя помощью фарфоровыхъ стаканчиковъ (рис. 362); для предохраненія отъ окисляющаго дѣйствія воздуха желѣзная проволока покрывается тонкимъ слоемъ цинка. Нѣтъ надобности *въ двухъ* проволокахъ, чтобы токъ изъ батареи станціи А прошелъ по обмоткѣ электромагнита до станціи В; достаточно, чтобы анодъ батареи А (рис. 362) соединялся съ проволокою „a“; послѣдняя обойдя электромагнитъ „В“, опускается въ землю, заканчиваясь для лучшаго съ ней соприкосновенія желѣзнымъ листомъ S; другой электродъ батареи (катодъ) также отводится въ землю (см. рис. 362) у самой батареи; электродвижущая сила батареи безпрерывно гонитъ противоположныя электричества: съ одной стороны по проволокѣ „a“ вокругъ электромагнита „В“ и черезъ листъ „S“ въ землю, съ другой стороны, по проволокѣ „b“ черезъ листъ также въ землю; такимъ образомъ токъ въ проволокѣ „a“ не прекращается до тѣхъ поръ, пока она соединена съ анодомъ батареи „А“.

3) Опишемъ наиболѣе простой и употребительный *приборъ* для

---

[1]) См. предшеств. выпускъ § 211.

[2]) Проволоку часто приходится класть подъ водой; тогда ее покрываютъ просмоленной пенькой, резиной и затѣмъ еще обматываютъ толстыми желѣзными проволоками; такой проводникъ называется *кабелемъ*.

полученія сигналовъ—**пишущій приборъ Морзе**. Главныя его части (см. рис. 363)—электромагнитъ „a" и якорь „m"; когда токъ проходитъ по обмоткѣ „a" электромагнита, то якорь „m" притягивается къ нему, при этомъ рычагъ „l_1l", прикрѣпленный къ якорю, поворачивается у точки „c"; по прекращеніи тока пружина „n" отрываетъ (помощью рычага l_1l) якорь „m" отъ электромагнита. На лѣвомъ концѣ рычага l_1l находится острый винтикъ „b"; когда якорь „m" притягивается къ электромагниту, то этотъ винтикъ, подымаясь вверхъ, касается валика „r"; между этимъ валикомъ „r" и сосѣднимъ валикомъ „e" [1]) проходитъ съ колеса „K" бумажная лента, приводимая въ движеніе вращеніемъ валиковъ въ противоположныя стороны; валики же вращаются помощью часового механизма, произвольно пускаемаго въ ходъ или останавливаемаго. На валикѣ „r" какъ разъ противъ острія винтика „b" сдѣланъ желобокъ; поэтому, когда при прохожденіи тока по обмоткѣ электромагнита, послѣдній притягиваетъ якорь и винтикъ „b" поднимаясь надавливаетъ на валикъ „r", то онъ (винтикъ) вдавливаетъ бумагу въ желобокъ на валикѣ и оставляетъ на бумагѣ черту; ясно, что *если на станціи A замкнуть токъ и тотчасъ же прервать его, то на бумагѣ получится очень короткая черта (почти точка), если же держать токъ нѣкоторое*

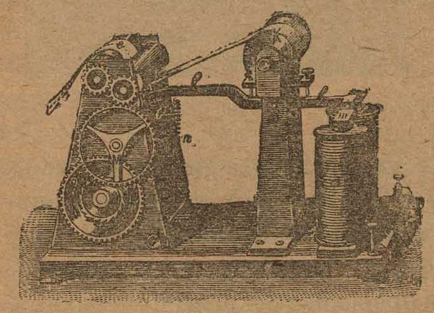


Рис. 363.

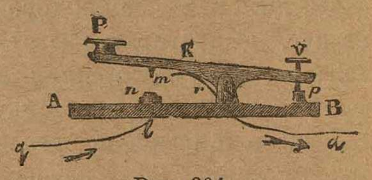


Рис. 364.

время, то черта выйдетъ длинная. Путемъ различнаго сочетанія длинныхъ и короткихъ чертъ получается телеграфная азбука; такъ, „a" изображается -—, б: —---, в: -—— и т. д.

4) Наконецъ весьма существенной частью телеграфа является *приборъ для производнаго, быстраго размыканія и замыканія тока*, называемый **клавишею**. Онъ состоитъ изъ *металлической* пластинки „к" (рис. 364), укрѣпленной на деревянной доскѣ „AB"; пластинка „к" повертывается около *металлической* же оси „S", соединенной съ проволокой, по которой долженъ итти токъ на станцію назначенія депеши. Въ обычномъ положеніи пружина „r" приподымаетъ лѣвый конецъ пластинки „к", причемъ правый ея конецъ упирается въ металлическую пуговку „P"; ясно, что при такомъ положеніи токъ изъ батареи, идущій по проволокѣ „ql" не можетъ войти въ пластинку „к", а значитъ и въ проволоку „a", идущую на другую станцію

[1]) Оба валика почти вплотную касаются другъ друга, оставляя узкую щель для бумаги.

т.-е. въ этомъ случаѣ цѣпь разомкнута; для того, чтобы ее замкнуть надо нажать на деревянную [1]) рукоятку „P“ пластинки „к“; тогда желѣзный штифтикъ „m“ коснется металлической пуговки „n“ и токъ изъ батареи по проволокѣ „ql“ черезъ металлическую пуговку „n“, штифтикъ „m“, пластинку „к“ и стержень „S“ по проволокѣ „a“ пойдетъ на станцію назначенія депеши въ обмотку электромагнита; какъ только мы отнимемъ руку отъ „P“, пружина „r“ тотчасъ же приподнимаетъ лѣвый конецъ пластинки „к“ и токъ прерывается.

Такъ какъ каждое мѣсто одновременно является и станціей *отправленія* и станціей *полученія* депешъ, то, очевидно, каждая станція должна имѣть: 1) *батарею*, 2) *клавишу* и 3) *пишущій приборъ*; взаимное расположеніе ихъ показано на рисункѣ 365-омъ. При положеніи клавишей, показанномъ на этомъ рисункѣ, цѣпь не замкнута; зна-

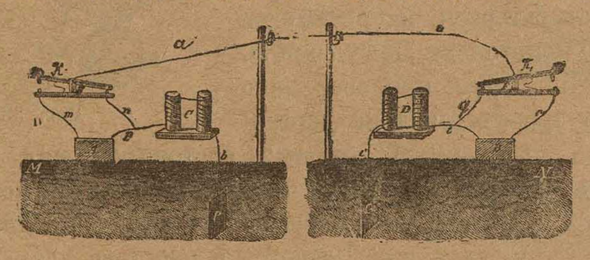


Рис. 365.

читъ тока нѣтъ. Если нажать на клавишу „K“, то цѣпь батареи „A“ замкнется и токъ изъ нея пойдетъ черезъ проволоку „m“, пластинку „K“, проволоку „a“, ось „F“, клавиши K_1 и проволоку „qt“ въ обмотку электромагнита (т.-е. пишущаго прибора) „D“ и оттуда черезъ листъ „Q“ въ землю. При нажатіи клавиши K_1 токъ пойдетъ подобнымъ же образомъ въ обратномъ направленіи. *Юзомъ*, *Казелли* и *Бодо* пишущіе приборы были настолько усовершенствованы, что теперь можно передавать даже копіи съ рукописей съ сохраненіемъ почерка.

§ 224. Электрическій звонокъ.

На деревянной дощечкѣ (рис. 366) укрѣпленъ электромагнитъ „E“; одинъ конецъ его обмотки оканчивается въ винтѣ „a“, другой въ винтѣ „d“. Къ послѣднему прикрѣплена упругая пластинка „z“ на которой виситъ якорь „p“, заканчивающійся молоточкомъ (или шарикомъ) „m“; далѣе, къ винту „k“ прикрѣплена пластинка „r“, касающаяся электромагнита. Если соединить винтъ „a“ съ анодомъ, и „k“ съ катодомъ элемента, то токъ черезъ винтъ „a“ пойдетъ, въ обмотку электромагнита и черезъ винтъ „d“, пластинку „z“, якорь „p“, пружинку „r“ и винтъ „k“ обратно въ элементъ; при этомъ электромагнитъ, очевидно, намагнитится и притянетъ якорь „p“, вслѣдствіе чего молоточекъ „m“ ударитъ по металлическому колпаку „T“. Какъ только якорь „p“ притянется къ электромагниту,

[1]) Для изоляціи.

такъ тотчасъ же пластинка „r“ перестанетъ касаться якоря „p“ такъ какъ между ними образуется промежутокъ; значитъ, въ цѣпи произойдетъ перерывъ и токъ прекратится; вслѣдствіе этого, конечно, электромагнитъ потеряетъ магнитизмъ и пружина „z“ оттянетъ якорь „p“ на прежнее мѣсто, т.-е. заставитъ его вновь касаться пластинки „r“; тогда цѣпь вновь замкнется, вновь по ней пойдетъ токъ и электромагнитъ вновь притянетъ якорь „p“ къ себѣ, заставивъ тѣмъ самымъ молоточекъ „m“ вновь ударить по колпачку „T“. При этомъ опять вслѣдствіе разобщенія якоря „p“ и пластинки „r“, произойдетъ разрывъ цѣпи, токъ прекратится и т. д.; т.-е. во все время пока винты „a“ и „k“ соединены съ батареей, якорь быстро колеблется и молоточекъ „m“ ударяетъ по колокольчику. Для произвольнаго замыканія и прерыванія тока употребляютъ такъ называемую „*кнопку*“, состоящую изъ деревянной дощечки (рис. 367), къ которой прикрѣплены двѣ металлическія пластинки „p“ и „q“, не соприкасающіяся другъ съ другомъ; пластинка „p“ соединяется проволокой съ анодомъ элемента, а пластинка „q“ съ винтомъ „a“ (рис. 366); винтъ же „k“ (рис. 366) соединяется съ катодомъ элемента. Такимъ образомъ, когда мы съ помощью костяной пуговки прижимаемъ одну пластинку („p“) къ другой („q“), то токъ изъ батареи черезъ пластинки „p“ и „q“ и проволоку идетъ въ винтъ „a“, оттуда въ электромагнитъ и черезъ винтъ „d“, якорь „p“, пластинку „r“ и, наконецъ, винтъ „k“ по проволокѣ возвращается въ батарею; поэтому, все время, пока мы прижимаемъ другъ къ другу пластинки „p“ и „q“, колокольчикъ звонитъ.

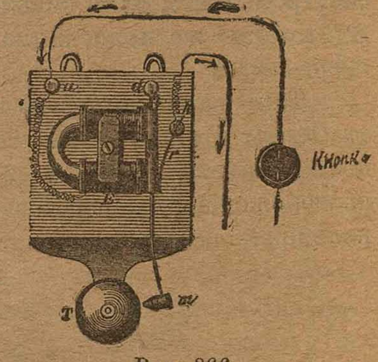


Рис. 366.



Рис. 367.

VIII. Взаимодѣйствіе между токами и магнитами.

§ 225. Дѣйствіе тока на токъ.

Подъ словомъ „*токъ*“ мы разумѣемъ, собственно „*проводникъ, по которому идетъ токъ*“. Взаимодѣйствіе между токами замѣчено и изучено *Амперомъ*. Имъ выведены слѣдующіе законы: **1) Два параллельные тока притягиваются, если они одинаковаго направленія, и отталкиваются, если они противоположнаго направленія. 2) Два тока, расположенные подъ угломъ, стремятся стать параллельными другъ другу и одинаково направленными**; этотъ послѣдній законъ еще выражается такъ; *если два тока непараллельны, то тѣ части проводниковъ, по которымъ токи приближаются или удаляются отъ ихъ кратчайшаго разстоянія*

притягиваются; части же тока, изъ которыхъ одна приближается, а другая удаляется отъ кратчайшаго разстоянія, отталкиваются. Т.-е. при расположеніи токовъ „ab“ и cd“, указанномъ на рис. 368, части „Cm“ и „Bn“, „An“ и „mD“ отталкиваются; а части „An“ и „Cm“, „Bn“ и „mD“ притягиваются.

Для опытнаго доказательства этихъ законовъ употребляютъ такъ называемый *станокъ Ампера* (рис. 369); на доскѣ укрѣплены металлическія стойки „p“ и „q“, по которымъ идутъ проволоки отъ електродовъ батареи; стойки заканчиваются чашечками „x“ и „y“ въ которыя обычно наливаютъ немного ртути; четырехугольникъ „abcd“ изъ аллюминіевой проволоки устроенъ такъ, что его можно навѣшивать, какъ это показано на рисункѣ, на стойки; такимъ образомъ токъ стойки „p“ проходитъ въ четырехугольникъ „abcd“ (въ

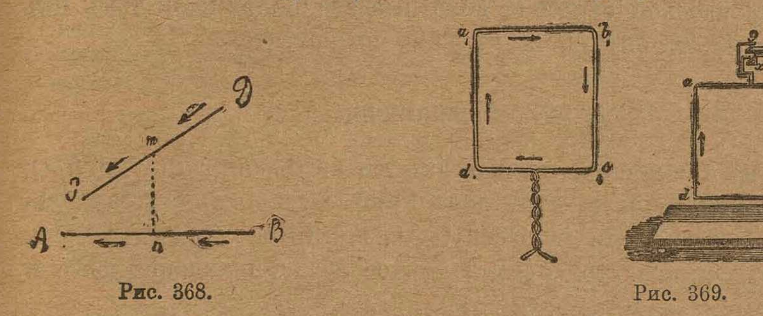


Рис. 368. Рис. 369.

указанномъ стрѣлками направленіи), затѣмъ ужъ черезъ стойку „q„ возвращается въ батарею; въ другой металлическій прямоугольникъ „a_1 b_1 c_1 d_1“ (тотъ же 369 рис.) проводятъ токъ, идущій въ направленіи, указанномъ стрѣлками. Далѣе, подносятъ послѣдній прямоугольникъ „a_1 b_1 c_1 d_1“ къ прямоугольнику „abcd“ такъ, чтобы сторона „b_1 c_1“ была параллельна „bc“ и токи по нимъ *шли въ одномъ направленіи;* тогда замѣчаютъ, что сторона „bc“ притягивается къ сторонѣ b_1 c_1; если же сторону „b_1 c_1“ поднести къ сторонѣ ad, то онѣ будутъ отталкиваться другъ отъ друга, такъ какъ направленія въ нихъ тока противоположны; рядомъ такихъ опытовъ подтверждается первый изъ приведенныхъ выше законовъ. Для того, чтобы убѣдиться въ правильности второго закона, достаточно прямоугольникъ „a_1 b_1 c_1 d_1“ положить горизонтально подъ прямоугольникъ „abcd“ такъ, чтобы сторона „a_1 b_1“ перваго была непараллельна сторонѣ „dc второго; тогда прямоугольникъ „abcd“ начнетъ вращаться около вертикальной оси до тѣхъ поръ, пока токи „a_1b_1“ и „dc“ не *станутъ параллельными* и притомъ *одинаково направленными.*

§ 226. Дѣйствіе магнита на токъ.

Мы уже знаемъ (§ 203, 204, 205), что *гальваническій токъ стремится поставить* находящуюся поблизости подвижную *магнитную стрѣлку перпендикулярно своему направленію;* далѣе, намъ извѣстно, что всякое дѣйствіе вызываетъ равное противоположное ему противодѣйствіе; и потому, понятно, что, *обратно, магнитъ стремится расположить подвижной*

токъ перпендикулярно прямой, соединяющей полюсы магнита. Для доказательства этого положимъ (рис. 370) магнитъ NS подъ подвижной токъ abcd амперова станка; прямоугольникъ, немного поколебавшись, установится въ плоскости, перпендикулярной оси магнита и притомъ такъ, что если смотрѣть на токъ съ сѣвернаго полюса магнита, то токъ будетъ казаться идущимъ по направленію часовой стрѣлки; если же смотрѣть съ южнаго полюса магнита, то токъ будетъ казаться идущимъ противъ часовой стрѣлки. Такъ какъ земной шаръ подобенъ земному магниту, у котораго сѣверный магнитный полюсъ лежитъ недалеко отъ южнаго географическаго полюса, а южный—недалеко отъ сѣвернаго, то подвижной токъ [1]) подъ вліяніемъ земного магнитизма располагается перпендикулярно магнитному меридіану и направленіе тока, если смотрѣть съ сѣвера, будетъ противъ часовой стрѣлки; если вывести подвижпой токъ изъ этого положенія, то онъ снова къ нему возвратится.

§ 227. Соленоиды.

Соленоидомъ называется проводникъ въ видѣ спирали (рис. 371); его можно разсматривать, какъ рядъ круговыхъ токовъ, параллельныхъ между собою. Если подвѣсить соленоидъ на станокъ Ампера (рис. 370), то ось его „ab“ приметъ такое же направленіе, какъ и

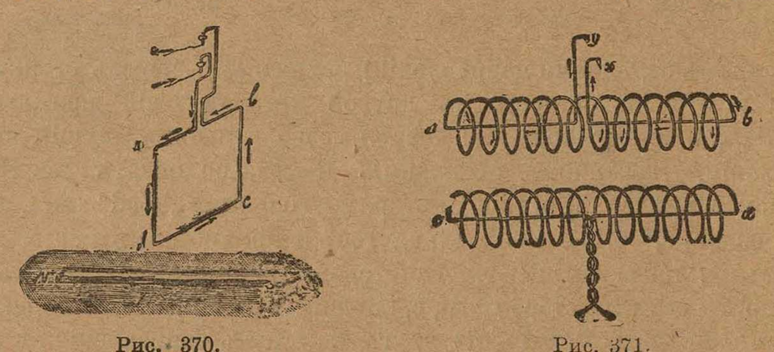


Рис. 370. Рис. 371.

подвѣшенный магнитъ, т.-е. съ сѣвера на югъ; это объясняется дѣйствіемъ земного магнитизма, подъ вліяніемъ котораго плоскость каждаго оборота соленоида устанавливается перпендикулярно къ магнитному меридіану. Въ концѣ соленоида, обращенномъ *къ сѣверу* токъ (если смотрѣть съ сѣвера) идетъ *противъ часовой стрѣлки* въ концѣ же обращенномъ къ *югу* (если смотрѣть съ юга)—*по часовой стрѣлкѣ;* конецъ соленоида, обращающійся всегда къ сѣверу называется его сѣвернымъ полюсомъ; обращающійся къ югу—южнымъ полюсомъ.

Если къ полюсамъ подвѣшеннаго на Амперовомъ станкѣ соленоида подносить полюсы другого соленоида, то *одноименные—оттолкнутся, разноименные—притянутся.* Это вполнѣ объясняется закономъ взаимодѣйствія паралелльныхъ токовъ (см. § 225), такъ какъ въ

[1]) При достаточной силѣ тока и маломъ треніи въ точкахъ привѣса.

одноименныхъ полюсахъ двухъ соленоидовъ, когда они расположены по продолженію одинъ другого, токи оказываются противоположнаго направленія, а въ разноименныхъ одного и того же направленія. Точно такое же взаимодѣйствіе наблюдается между соленоидомъ и магнитомъ, т.-е. одноименные полюсы соленоида и магнита отталкиваются, разноименные—притягиваются.

§ 228. Гипотеза Ампера.

Почти полная тождественность явленій у магнитовъ и соленоидовъ дала Амперу возможность высказать слѣдующую гипотезу строенія магнитовъ. а) Вокругъ каждой молекулы желѣза или стали (см. § 168 и 169) идетъ чрезвычайно малый круговой токъ (*амперовъ токъ*); в) пока желѣзо и сталь ненамагничены, плоскости амперовыхъ токовъ занимаютъ самыя разнообразныя положенія и потому, взаимно уравновѣшиваясь, совершенно не оказываютъ внѣшняго дѣйствія; с) намагничиваніе заключается въ томъ, что *плоскости всѣхъ амперовыхъ токовъ распологаются перпендикулярно оси магнита, такъ что всѣ токи становятся одинаково направленными* (рис. 372 [1]): если смотрѣть на южный полюсъ (съ юга), то направленіе токовъ совпадаетъ съ направленіемъ движенія часовой стрѣлки, съ сѣвернаго полюса направленіе тока кажется обратнымъ. Изъ рисунка 372-го видно, что въ прилежащихъ другъ къ другу сторонахъ сосѣднихъ молекулярныхъ магнитовъ тока имѣютъ противоположныя направленія, поэтому внѣшнее ихъ дѣйствіе на магнитъ уничтожается; *неуравновѣшенными* являются только *внѣшнія части* амперовыхъ токовъ *крайнихъ молекулярныхъ магнитовъ* и эти части, *имѣя всѣ одно направленіе*, какъ это хорошо видно изъ рис. 372, *сливаются въ одинъ общій круговой токъ*, идущій вкругъ всего магнитнаго стержня. Намагничиваніе желѣза, стали, помощью гальваническаго тока объясняется тѣмъ, что вокругъ магнита проходитъ сильный токъ, заставляющій всѣ амперовы токи молекулъ желѣза или стали принять правильное расположеніе. Съ помощью этой гипотезы и законовъ взаимодѣйствія токовъ (§ 225) легко объяснить всѣ явленія магнитизма.

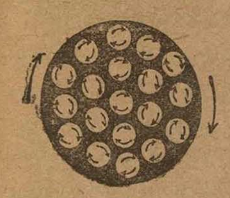


Рис. 372.

IX. Индукція.

§ 229. Индукція; общее понятіе; законъ Ленца.

Въ 1831 году *Фарадеемъ* было открыто замѣчательное явленіе: въ замкнутомъ проводникѣ, не соединенномъ съ источникомъ тока, появляется временный токъ, если *вблизи* него *движется* проводникъ, по которому идетъ гальваническій токъ, или магнитъ. Это явленіе называется **индукціей** (наведеніемъ); токъ или магнитъ, вызывающій появленіе тока въ сосѣднемъ замкнутомъ проводникѣ, называется **индукторомъ** или чаще **индуктирующимъ** токомъ (магнитомъ); токъ, появляющійся въ замкнутомъ, не соединенномъ съ источникомъ (тока) проводникѣ называется **индуктированнымъ** токомъ.

1. **Возбужденіе индуктированнаго тока посредствомъ гальваническаго (тока).** Для изслѣдованія этого явленія берутъ двѣ ка-

[1]) Этотъ рис. изображаетъ сѣченіе магнита у южнаго полюса, перпендикулярное оси магнита.

тушки [1]) (см. рис. 373) — одну „В“ такого діаметра, чтобы другая „А“ могла свободно входить внутрь ея; катушка „А“ (т.-е. концы ея обмотки) соединяется съ электродами гальванической батареи и въ ней, значитъ, идетъ *индуктирующій токъ*; катушка „В“ соединяется съ мультипликаторомъ и представляетъ собою тотъ замкнутый проводникъ, въ которомъ наблюдается возбужденіе **индуктированнаго** тока.

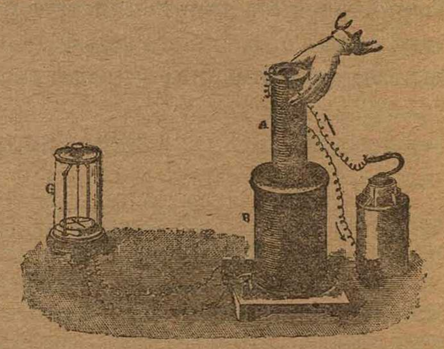


Рис. 373.

Возбужденіе послѣдняго возможно тремя способами.

a) **Приближеніемъ или удаленіемъ индуктирующаго тока къ индуктируемому проводнику.** При *вдвиганіи* катушки „А“ въ катушку „В“ стрѣлка мультипликатора отклоняется, что указываетъ на появленіе тока въ катушкѣ „В“; какъ только мы остановимъ движеніе катушки „А“, такъ тотчасъ же стрѣлка мультипликатора возращается къ своему первоначальному положенію, т.-е. тотчасъ же прекращается токъ въ катушкѣ „В“; если затѣмъ *выдвигать* катушку „А“, то стрѣлка мультипликатора, отклоняясь опять, покажетъ появленіе въ катушкѣ „В“ индуктированнаго тока, но отклоненіе стрѣлки будетъ теперь уже въ другую сторону, чѣмъ прежде; итакъ, *индуктированный токъ появляется* **только во время движенія** (*приближенія или удаленія*) **индуктора** и сейчасъ же прекращается, какъ только индукторъ останавливается; направленіе отклоненія стрѣлки мультипликатора показываетъ, что при *вдвиганіи* (т.-е. *приближеніи*) индуктора „А“ въ индуктируемомъ проводникѣ „В“ появляется токъ, направленіе котораго *противоположно* направленію тока въ индукторѣ: при *выдвиганіи* же (т.-е. *удаленіи*) индуктора въ индуктируемомъ проводникѣ появляется *токъ направленія одинаковаго* съ индуктирующимъ токомъ. Индуктированный токъ *одинаковаго* направленія съ индуктирующимъ называется *прямымъ*, а *противоположнаго* направленія—*обратнымъ*. Рядъ опытовъ привелъ къ тому заключенію, что **сближеніе** *индуктора и индуктируемаго проводника всегда возбуждаетъ въ послѣднемъ токъ* **обратнаго** *направленія, а* **удаленіе** *ихъ другъ отъ друга*—токъ **прямого** *направленія.*

b) **Замыканіемъ и размыканіемъ индуктирующаго тока.**

Вставивъ катушку „А“ въ катушку „В“, будемъ размыкать и замыкать токъ, идущій изъ батареи. Окажется, что *замыканіе* (т.-е. возбужденіе) тока въ индукторѣ „А“, подобно его приближенію, вызываетъ въ индуктируемомъ проводникѣ токъ направленія *обратнаго* съ индуктирующимъ, о чемъ мы опять судимъ по отклоненію стрѣлки мультипликатора, соединеннаго съ индуктируемымъ проводникомъ; *размыканіе* же (т.-е. *прекращеніе* тока) въ индукторѣ „А“

[1]) *Катушкой* называется пустой деревянный цилиндръ, на который по одному направленію намотана длинная изолированная шелкомъ проволока; свободные концы этой проволоки заканчиваются въ двухъ винтахъ.

подобно его удаленію, возбуждаетъ въ индуктируемомъ проводникѣ „B“ *прямой* токъ. Индуктированный токъ въ этомъ случаѣ существуетъ лишь до тѣхъ поръ, пока токъ, возникшій въ катушкѣ „A“ при замыканіи цѣпи, не достигаетъ своей полной силы, или пока токъ въ этой катушкѣ послѣ размыканія его не прекратится совсѣмъ; и такъ какъ для этого требуется очень короткій промежутокъ времени, то индуктированный токъ, возбуждаемый замыканіемъ и размыканіемъ индуктирующаго, всегда является *мгновеннымъ*, чрезвычайно быстро прекращающимся (токомъ).

c) **Усиленіемъ или ослабленіемъ индуктирующаго тока.** Измѣнять силу тока въ индукторѣ „A“ можно либо путемъ введенія въ цѣпь помощью реостата большого сопротивленія, либо путемъ добавленія тока отъ другой батареи. Опытъ показываетъ, что *усиленіе* индуктирующаго тока возбуждаетъ *обратный* индуктированный токъ, а *ослабленіе — прямой*, при чемъ индуктированный токъ существуетъ *только во время процесса измѣненія силы тока.*

Такимъ образомъ, соединяя всѣ три способа вмѣстѣ, заключаемъ, что **приближающійся, начинающійся** [1]) и **усиливающійся** *токъ возбуждаетъ* **обратный** *индуктированный токъ*, а **удаляющійся, прекращающійся** и **уменьшающійся** *токъ возбуждаетъ* **прямой** *индуктированный токъ*. Слѣдуетъ замѣтить, что въ каждомъ оборотѣ катушки „B“ индуктируется свой токъ, токи всѣхъ оборотовъ, имѣя одинаковое направленіе, соединяются въ общую сумму, которая, понятно, тѣмъ больше, *чѣмъ больше оборотовъ*; далѣе, сила индуктированнаго тока тѣмъ больше, чѣмъ: a) *быстрѣй движеніе или измѣненіе* индуктирующаго тока и b) чѣмъ *ближе индукторъ къ индуктируемому проводнику.*

2. **Возбужденіе индуктированнаго тока посредствомъ магнита.** Объясняется согласно гипотезѣ Ампера; а именно тѣмъ, что магнитъ подобенъ соленоиду и представляетъ стержень, окруженный спиральнымъ токомъ. Индукція отъ магнита совершается

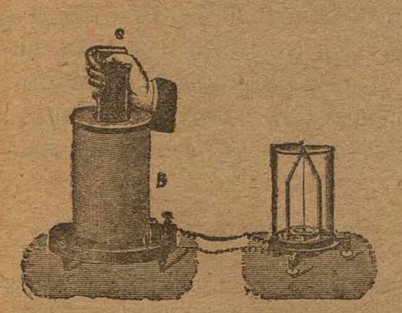


Рис. 374.

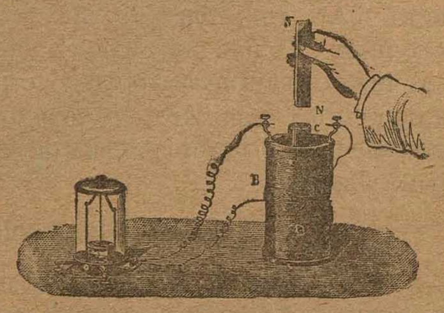


Рис. 375.

тѣми же тремя способами. a) *Измѣненіемъ положенія магнита относительно индуктируемаго проводника*, для доказательства чего достаточно въ катушку „B“ (рис. 374) вмѣсто другой катушки „A“, соединенной съ батареей, *вдвигать* сильный магнитъ „NS“, или же *выдвигать* его; отклоненіе стрѣлки мультипликатора покажетъ, что при *вдви*

[1]) При замыканіи.

ганіи (приближеніи) магнита въ индуктируемой катушкѣ появляется токъ *обратный* (по направленію) амперовымъ токамъ [1]) при *выдвиганіи—прямой*. b) *Намагничиваніемъ или размагничиваніемъ желѣзнаго стержня*, для доказательства чего достаточно въ катушку „B“ (рис. 375) вставить стержень „c“ мягкаго желѣза и приближать къ нему полюсъ сильнаго магнита „NS“. c) *Усиленіемъ и ослабленіемъ магнитизма*, для доказательства чего достаточно вставить въ катушку „B“ сильный магнитъ и затѣмъ къ нему приближать или удалять отъ него кусокъ мягкаго желѣза, въ силу чего магнитизмъ вставленнаго въ катушку магнита будетъ измѣняться,—ослабляясь при удаленіи и усиливаясь при приближеніи мягкаго желѣза. Въ двухъ послѣднихъ случаяхъ индуктированный токъ, очевидно, будетъ существовать лишь до тѣхъ поръ, пока не измѣняется степень магнитизма.

Русскій физикъ *Ленцъ* показалъ, что направленіе индуктированнаго тока при всевозможныхъ случаяхъ индукціи подчиняется слѣдующему закону: **при движеніи тока или магнита вблизи замкнутаго проводника или, обратно, при движеніи этого проводника вблизи тока или магнита въ проводникѣ возникаетъ токъ такого направленія, что взаимодѣйствіе его съ индуктирующимъ токомъ противодѣйствуетъ (препятствуетъ) совершаемому движенію.** Такъ, если проводникъ „A“ (рис. 376) *удалять* (параллельно) отъ проводника „B“, въ которомъ токъ идетъ по направленію, указанному стрѣлкой, то въ „A“ возникнетъ токъ, взаимодѣйствіе котораго съ токомъ „B“ будетъ *притягивать* проводникъ „A“; значитъ, возникнетъ токъ одинаковаго съ „B“ направленія. Если, наоборотъ, проводникъ „A“ (рис. 377) *приближать* къ проводнику „B“, въ которомъ токъ идетъ по направленію, указанному стрѣлкой, то въ „A“ возникаетъ токъ, взаимодѣйствіе котораго съ токомъ „B“ будетъ *отталкивать* проводникъ „A“, т.-е. токъ противоположнаго направленія. При *вдвиганіи* катушки „A“ или магнита въ катушку „B“ (рис. 373 и 374) въ послѣдней возбуждаются токи, стремящіеся *вытолкнуть* вдвигаемый индукторъ, слѣдовательно, токи противоположные индуктирующимъ; обратное наблюдается при *выдвиганіи* и также объясняется закономъ Ленца.

Рис. 376. Рис. 377.

§ 230. Самоиндукція; экстра-токъ.

Замѣчательно то, что при замыканіи и размыканіи цѣпи токъ индуктируется не только въ сосѣднемъ проводникѣ, но и въ самой цѣпи индуктирующаго тока; это явленіе, называемое *самоиндукціей*, особенно замѣтно въ части цѣпи, состоящей изъ ряда спиральныхъ оборотовъ, такъ какъ въ такомъ случаѣ каждый оборотъ спирали индуктируетъ сосѣдніе обороты, чѣмъ усиливаетъ *возникшій при самоиндукціи токъ, называемый экстра-токомъ*.

Возьмемъ катушку и въ обмотку пустимъ отъ какого-нибудь элемента токъ; затѣмъ, *разомкнемъ* его; въ моментъ **размыканія** въ катушкѣ индуктируется мгновенный *экстра-токъ того же направленія*, какое имѣлъ разомкнутый токъ; такъ что этотъ экстра-токъ какъ-бы *продолжаетъ на очень короткое время прекрати-*

[1]) Окружающимъ магнитъ.

шійся токъ элемента и тѣмъ самымъ *замедлять его исчезновеніе*; слѣдствіемъ этого является болѣе или менѣе яркая искра при размыканіи цѣпи въ мѣстѣ ея разрыва.

При **замыканіи** тока въ катушкѣ также индуктируется экстра-токъ, но направленія *обратнаго* возникающему току; значитъ, этотъ экстра-токъ *ослабляетъ на короткое время возникшій гальваническій токъ и замедляетъ достиженіе имъ своей полной силы*; вотъ почему при замыканіи цѣпи искра почти незамѣтна. Описанныя явленія самоиндукціи тѣмъ значительнѣй, чѣмъ длиннѣй проволока и тѣмъ болѣе она дѣлаетъ оборотовъ.

X. Приборы и магниты, основанные на индукціи.

§ 231. Катушка Румкорфа.

Устройство индукціонной катушки Румкорфа основано на слѣдующемъ. На стержень мягкаго желѣза надѣнемъ катушку, соединенную съ гальванической батареей; затѣмъ, катушку полученнаго такимъ образомъ электромагнита обмотаемъ спиралью еще слоемъ тонкой проволоки; внутренній слой проволоки (вокругъ стержня) назовемъ *первичной обмоткой*; внѣшній—*вторичной обмоткой*.

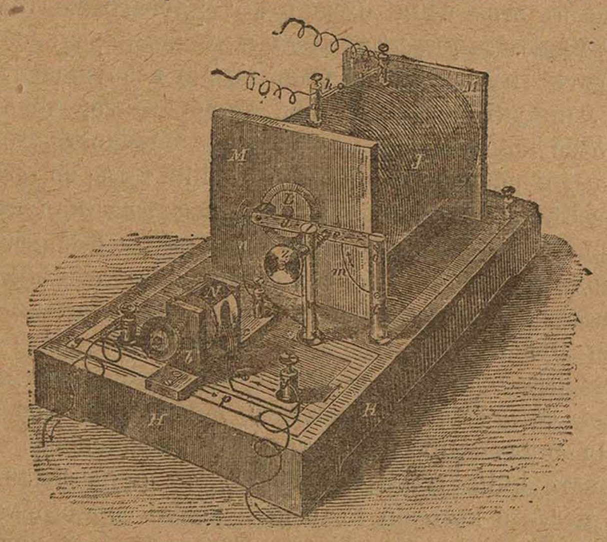


Рис. 378.

Возбужденіе и прекращеніе (т.-е. замыканіе и размыканіе) тока въ первичной обмоткѣ индуктируетъ токи въ вторичной обмоткѣ; но вмѣстѣ съ возбужденіемъ и прекращеніемъ тока въ первичной обмоткѣ намагничивается и размагничивается стержень мягкаго желѣза, отъ чего также нидуктируются токи во вторичной обмоткѣ и при томъ по тому же направленію, что и первые; такимъ образомъ, въ *наружной спирали (вторичной обмоткѣ) индуктированные токи являются отъ двухъ причинъ, дѣйствующихъ въ одну сторону, и потому имѣютъ большую напряженность*, чѣмъ въ случаѣ, отсутствія въ первичной обмоткѣ желѣзнаго стержня. На рисункѣ 378 дано изображеніе

катушки Румкорфа; въ ней самой существенной частью является пучекъ „L“ проволокъ мягкаго желѣза [1]), обмотанный изолированной мѣдной проволокой, являющейся *первичной обмоткой*; концы ея п„m“ и „n“ (видны на рисункѣ) соединяются помощью приспособленій, которыя мы опишемъ ниже, съ батареей; *вторичной обмоткой*, въ которой индуктируется токъ, является спираль J, состоящая изъ очень большого числа (нѣсколько тысячъ) оборотовъ *тонкой* хорошо изолированной проволоки, обмотанной вокругъ *первичной обмотки* электромагнита „L“; концы *вторичной обмотки* укрѣплены въ мѣдныхъ зажимахъ (винтахъ) „а“ и „к“.

Электроды батареи помощью зажимовъ „х“ и „у“ соединяются съ коммутаторомъ „N“, токъ изъ коммутатора (направленіе тока всюду указано стрѣлками) идетъ въ стойку „b“, которая помощью металической пластинки „р“, столбика „t“, винта „z“, пластинки „de“ и столбика „t“ соединяется съ проволокою „m“; значитъ, токъ изъ стойки „b“ черезъ всѣ эти металлическія части идетъ въ *первичную обмотку* и, обойдя ее, выходитъ (изъ нея) въ проволоку „n“, соединяющуюся посредствомъ винта „r“ и стойки „с“ съ коммутаторомъ „N“, изъ котораго токъ, черезъ винтъ „х“ возвращается въ батарею. Таковъ путь индуктирующаго тока. При *замыканіи* тока въ этой цѣпи пучекъ „L“ мягкаго желѣза *намагничивается*, при *размыканіи—размагничивается* и каждый разъ обѣ эти причины [2]) вмѣстѣ (какъ указано было выше) возбуждаютъ во *вторичной обмоткѣ* J индуктированные токи: то обратнаго, то прямого направленія. Уже коммутаторъ „N“ даетъ возможность довольно быстро замыкать и размыкать индуктирующій токъ; но такъ какъ при такомъ способѣ индукціи, получаются *мгновенные* индуктированные токи, то для того, чтобы во *вторичной обмоткѣ* безпревывно былъ токъ, необходима *чрезвычайно большая скорость и равномѣрность* замыканія и размыканія индуктирующаго тока, чего нельзя достигнуть поворачивая рукой рукоятку коммутатора; вотъ почему въ катушкѣ Румкорфа сдѣлано весьма существенное для нея приспособленіе для *автоматическаго* быстраго и равномѣрнаго размыканія и замыканія индуктирующаго тока. Это приспособленіе очень простой конструкціи [3]). Къ столбику „t“ прикрѣплена упругая пластинка „de“, къ которой въ свою очередь прикрѣпленъ металлическій цилиндръ „q“; (пластинка „de“ вмѣстѣ съ цилиндрикомъ „q“ называется *молоткомъ*); пластинка „de“ благодаря своей упругости надавливаетъ на остріе винта „z“ въ столбикѣ „v“. Теперь, когда намъ извѣстно все устройство катушки Румкорфа, посмотримъ какъ она дѣйствуетъ. Помощью коммутатора замыкаемъ цѣпь индуктирующаго тока и пустимъ его такъ, чтобы онъ шелъ въ указанномъ выше направленіи; т.-е. изъ коммутатора въ стойку

---

[1]) Пучекъ проволокъ взятъ вмѣсто одного желѣзнаго стержня, такъ какъ первый гораздо легче и быстрѣй намагничивается.

[2]) Т.-е. замыканіе и намагничиваніе или размыканіе и размагничиваніе.

[3]) Дѣйствіе этого приспособленія очень сходно, какъ мы увидимъ ниже съ дѣйствіемъ молоточка электрическаго звонка.

„b", и черезъ рядъ металлическихъ приспособленій въ проволоку „m"; затѣмъ, токъ вступаетъ въ *первичную обмотку* и черезъ проволоку „n" возвращается въ коммутаторъ. Подъ вліяніемъ этого тока пучекъ желѣза „L" намагничивается и притягиваетъ молоточекъ „q"; при этомъ, очевидно, пластинка „be" сгибаясь отходитъ отъ винта „z", и, значитъ, цѣпь въ точкѣ „e" размыкается; слѣдовательно, токъ въ первичной обмоткѣ прекращается и желѣзо L размагничивается; тогда молотокъ „q", не притягиваемый болѣе электромагнитомъ, возвращается въ свое прежнее положеніе и пластинка „de" вслѣдствіе своей упругости снова приходитъ въ *соприкосновеніе* съ винтомъ „z", отъ чего цѣпь вновь *замыкается*, электромагнитъ снова притягиваетъ молотокъ и тѣмъ прекращаетъ токъ, тогда молотокъ вновь возвращается на свое мѣсто и т. д. повторяется описанный процессъ; такимъ образомъ, *молотокъ совершаетъ быстрыя колебанія, то размыкая, то замыкая цѣпь, вслѣдствіе чего во вторичной обмоткѣ «J» безпрерывно индуктируются токи, при чемъ направленіе ихъ безпрестанно (съ каждымъ замыканіемъ и размыканіемъ) мѣняется.* Помощью винта „z" можно произвольно сгибать пластинку „be" и тѣмъ ускорять или замедлять движеніе молотка. Въ мѣстѣ „e" при всякомъ размыканіи цѣпи перескакиваютъ крупныя искры, разрушающія, какъ намъ извѣстно, металлы, поэтому конецъ винта „z" и то мѣсто пластинки, въ которое онъ упирается, дѣлаютъ изъ платины, какъ наименѣе окисляющагося металла.

Возбуждаемое во вторичной обмоткѣ J электричество собирается на электродахъ этой обмотки: „a" и „к", при чемъ поперемѣнно, то „a" является заряженнымъ положительно, „к"—отрицательно, то „a"—отрицательно, „к"—положительно. При сближеніи концовъ проводниковъ, идущихъ отъ этихъ электродовъ, между ними перескакиваютъ искры, могущія достигнуть очень большой величины, такъ какъ вслѣдствіе огромнаго числа оборотовъ проволоки вторичной обмотки индуктированный токъ обладаетъ весьма большимъ *напряженіемъ*[1]). Но при этомъ слѣдуетъ замѣтить, что вслѣдствіе огромнаго сопротивленія тѣхъ же оборотовъ *сила индуктированнаго тока* очень невелика. *Физіологическія дѣйствія индуктированнаго тока* катушки Румкорфа очень сильны; такъ, катушка средней величины при очень слабомъ индуктирующемъ токѣ (отъ 2—3-хъ элементовъ) можетъ убить кролика; большая же катушка при достаточно сильномъ индуктирующемъ токѣ можетъ убить и человѣка. Вообще съ катушкой Румкорфа можно произвести тѣ же опыты, что и съ электрическими машинами, производящими статическое электричество (см. § 193 вып. 27), съ тѣмъ отличіемъ, что дѣйствіе индуктированнаго тока катушки Румкорфа будетъ гораздо сильнѣй по причинѣ гораздо большого напряженія тока. Такъ, помощью катушки Румкорфа съ достаточно длинной и тон-

---

[1]) Это значитъ, что *разность патенціаловъ* концовъ проволоки, или короче, *электродвижущая сила* индуктированнаго тока (при достаточной длинѣ проволоки вторичной обмоткѣ) можетъ быть громадна.

кой проволокой вторичной обмотки можно получить искры болѣе метра длиной.

Если пропустить токъ катушки Румкорфа черезъ сильно разрѣженный газъ, находящійся въ особо устроенномъ стеклянномъ сосудѣ (рис. 379), то газъ начинаетъ свѣтиться; при чемъ цвѣтъ его всецѣло зависитъ отъ вещества газа. Подробнѣй мы разсмотримъ это явленіе въ слѣдующемъ параграфѣ, пока же замѣтимъ, что подобныя свѣтовыя явленія особенно красивы при пропусканіи перемѣннаго [1]) тока катушки черезъ газъ, заключенный въ такъ-называемыхъ *гейслеровыхъ* [2]) *трубкахъ*; онѣ дѣлаются весьма разнообразной формы (на рис. 380 изображена одна изъ нихъ); токъ вводится въ нихъ черезъ платиновыя проволоки, впаянныя въ концы трубки.

§ 232. Свѣченіе разрѣженныхъ газовъ; лучи Рентгена.

Характеръ свѣченія разрѣженнаго газа при пропусканіи черезъ него тока зависитъ отъ степени разряженія газа. При незначительной степени разряженія между электродами появляется узкая свѣтящаяся полоса; по мѣрѣ увеличенія степени разрѣженія эта полоса расширяется и, наконецъ, весь газъ въ трубкѣ начинаеть свѣтиться; когда разрѣженіе газа равно 3—5 мм., у *катода* трубки появляется темное пространство (рис. 379), за которымъ идутъ *слои свѣта, перемежающіеся темными прослойками;* эти слои свѣта перпендикулярны къ ли-

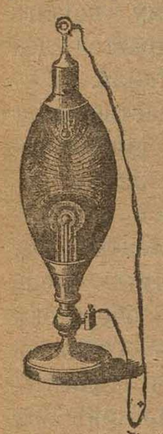
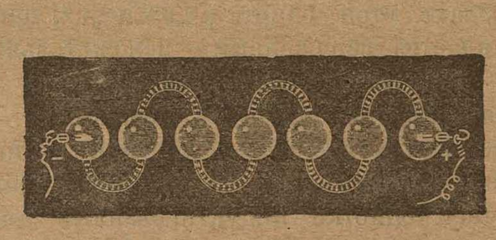


Рис. 379.



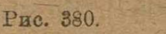


Рис. 380.

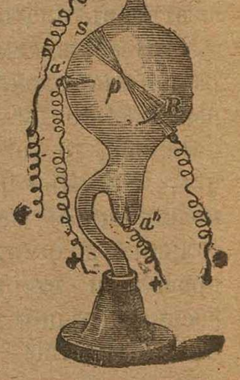


Рис. 381.

ніи, соединяющей электроды и края ихъ изогнуты частью въ сторону анода частью въ сторону катода. Дальнѣйшее разрѣженіе ведетъ къ увеличенію темнаго пространства у катода, такъ что, наконецъ, при достаточно сильномъ разрѣженіи газъ въ трубкѣ совсѣмъ перестаетъ свѣтиться; при этомъ наблюдается замѣчательное явленіе, открытое *Круксомъ: сама трубка* въ нѣкоторыхъ мѣстахъ *начинаетъ свѣтиться* (флуоресцировать). Внимательное наблюденіе и изученіе этого явленія привело *Крукса* къ дальнѣйшимъ открытіямъ. Онъ замѣтилъ, что при сильномъ разрѣженіи газа *отъ катода исходитъ пучекъ очень слабо свѣтящихся* [3]) *голубоватыхъ лучей,* обладающій слѣдующими замѣчательными свойствами: 1) *онъ всегда исходитъ перпендикулярно къ поверхности катода и распро-*

---

[1]) Перемѣннаго, т. к. индуктированный токъ катушки Румкорфа все время мѣняетъ свое направленіе.

[2]) Отъ имени ихъ изобрѣтателя, механика *Гейслера*.

[3]) И потому почти незамѣтныхъ.

страняется прямолинейно совершенно независимо отъ мѣста расположенія анода въ трубкѣ; 2) падая на какое либо вещество, помѣщенное на пути этихъ лучей, называемыхъ **катодными лучами**, *онъ (пучекъ этихъ лучей) вызываетъ у многихъ веществъ яркое свѣченіе (флуоресценцію);* 3) наконецъ, катодные лучи, *падая на какой-либо предметъ, сильно нагрѣваютъ его.* Для опытнаго подтвержденія приведенныхъ свойствъ катодныхъ лучей возьмемъ такъ называемую *трубку Крукса* (рис. 381); въ ней катодъ оканчивается вогнутой пластинкой «R»; катодные лучи исходя перпендикулярно къ каждой точкѣ поверхности этой пластинки, сначала собираются къ точкѣ «p» и затѣмъ расходящимся пучкомъ попадаютъ на часть «S» стеклянной оболочки; такое направленіе катодные лучи имѣютъ *постоянно*, независимо отъ того, куда мы проведемъ токъ отъ анода катушки Румкорфа—въ a, a′ или a″; этимъ доказывается существованіе перваго свойства катодныхъ лучей; далѣе, мѣсто «S» трубки флуоресцируетъ; мало того, если помѣстить внутрь трубки какое-либо вещество на пути катодныхъ лучей, то это вещество начинаетъ болѣе или менѣе ярко свѣтиться (флуоресцировать); въ то же время эти предметы подъ дѣйствіемъ катодныхъ лучей сильно нагрѣваются [1]). Всѣ эти явленія можно наблюдать только внутри трубки, такъ какъ *стекло не пропускаетъ катодныхъ лучей наружу.*

Нѣмецкій ученый *Рентгенъ* (1895 годъ), занимаясь изслѣдованіемъ открытыхъ *Круксомъ* явленій, замѣтилъ, что часть трубки, на которую падаютъ катодные лучи, не только флуоресцируетъ (т.-е. испускаетъ видимые для глаза лучи), но еще *излучаетъ невидимые глазомъ лучи*, такъ что *объ ихъ существованіи можно узнать только по производимымъ ими внѣшнимъ дѣйствіямъ.* Лучи эти по причинѣ неизвѣстности ихъ природы *Рентгенъ* назвалъ *Икс—лучами*, теперь же обычно ихъ называютъ *лучами Рентгена*, или **рентгеновскими лучами**. Существенное дѣйствіе этихъ лучей, помощью котораго узнается объ ихъ существованіи, совпадаетъ съ основнымъ свойствомъ катодныхъ лучей; а именно, *рентгеновскіе лучи*, попадая на многія вещества, *заставляютъ ихъ ярко свѣтиться* (флуоресцировать); особенно ярко свѣтится подъ вліяніемъ рентгеновскихъ лучей сложная соль платины—(*платино-ціанистый барій*). Поэтому для





Рис. 382.

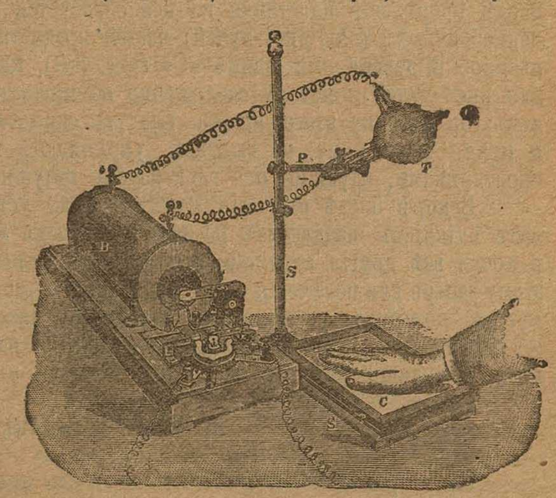


Рис. 383.

опытовъ съ «X»-лучами пользуются листомъ картона, покрытымъ слоемъ платино-ціанистаго барія;—такой листъ называется *флуоресцирующимъ экраномъ;* если на него падаютъ рентгеновскіе лучи, то вся его поверхность ярко свѣтится зеленоватымъ свѣтомъ. При помощи этого экрана было открыто слѣдующее осо-

[1]) Такъ, если тонкій платиновый листочекъ помѣстить въ мѣстѣ „р схожденія катодныхъ лучей, то онъ накаляется до бѣла и даже можетъ расплавиться.

бенно замѣчательное свойство *Иксъ—лучей.* Было замѣчено, что свѣченіе экрана не прекращается, если между нимъ и трубкой Крукса помѣстить листъ картона, кусокъ кожи или даже деревянную доску; слѣдовательно, рентгеновскіе лучи обладаютъ замѣчательной способностью проходить черезъ всѣ эти тѣла (препятствія) такъ же свободно, какъ обыкновенные лучи свѣта черезъ стекло или слюду. Изслѣдуя всевозможныя тѣла, Рентгенъ пришелъ къ заключенію, что всѣ они въ отношеніи пропусканія иксъ-лучей могутъ быть раздѣлены на три категоріи: a) почти *абсолютно прозрачны* для иксъ-лучей слѣдующія тѣла: органическія мягкія ткани (мускулатура) людей и животныхъ, дерево, каучукъ, алюминій и нѣкотор. друг., b) *полу-прозрачны*—стекло, кость и друг. и c) *почти абсолютно непрозрачны* для иксъ-лучей: желѣзо, мѣдь, золото и друг. тяжелые металлы, особенно же *свинецъ* даже въ очень тонкихъ слояхъ. Это поразительное свойство рентгеновскихъ лучей свободно проходить черезъ многія вещества получило широкое примѣненіе въ медицинѣ. Если мы между экраномъ и трубкой Крукса помѣстимъ, положимъ, кошелекъ съ деньгами, то на экранѣ получится тѣневое (силуэтное) изображеніе монетъ и металлическаго ободка кошелька, такъ какъ кожа пропускаетъ рентгеновскіе лучи, а металлы нѣтъ. Если, далѣе, помѣстить между экраномъ и трубкой руку, то на экранѣ получается тѣневое изображеніе костей руки (рис. 382), такъ какъ кости въ значительной мѣрѣ задерживаютъ иксъ-лучи, а мягкія ткани пропускаютъ ихъ. Такимъ образомъ, рентгеновскіе лучи даютъ возможность видѣть скрытое внутреннее строеніе скелета, что и привело къ примѣненію этихъ лучей (въ хирургіи) для изслѣдованія измѣненій въ костяхъ при переломахъ и вывихахъ и для опредѣленія мѣста нахожденія въ тѣлѣ инородныхъ массъ, какъ то: пуль, осколковъ бомбъ и т. п. Далѣе, рентгеновскіе лучи обладаютъ свойствомъ дѣйствовать на свѣточувствительную фотографическую пластинку точно такъ же, какъ и видимые свѣтовые лучи. Этимъ свойствомъ пользуются для производства такъ называемыхъ *рентгеновскихъ снимковъ*, для чего достаточно помѣстить изслѣдуемый предметъ между трубкой Крукса и фотографической пластинкой; такъ какъ иксъ-лучи будутъ дѣйствовать на послѣднюю только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они проходятъ черезъ предметъ, то послѣ проявленія пластинки на ней образуется на черномъ фонѣ бѣлый силуэтъ непрозрачныхъ (для иксъ-лучей) частей предмета. Обычно пластинку помѣщаютъ въ плоскій деревянный ящикъ «C» (рис. 383), такъ какъ дерево вполнѣ прозрачно для иксъ-лучей и потому совершенно не мѣшаетъ произвести рентгеновскій снимокъ; на крышку этого ящика кладутъ снимаемый предметъ, допустимъ, руку; и прямо надъ нимъ, на штативѣ, укрѣпляютъ трубку Крукса, соединенную съ проводниками, идущими отъ электродовъ катушки Румкорфа.

Вскорѣ послѣ открытія Рентгена было установлено, что не только стекло подъ вліяніемъ падающихъ на него катодныхъ лучей испускаетъ иксъ-лучи, но и почти всѣ другія вещества; особенно же сильно испускаетъ ихъ платина; поэтому теперь для полученія лучей рентгена употребляютъ особыя трубки (рис. 384[1]), внутри которыхъ укрѣпляется платиновая пластинка «S»; на нее падаютъ катодные лучи и подъ ихъ вліяніемъ пластинка начинаетъ испускать рентгеновскіе лучи, выходящіе изъ трубки по направленію, указанному стрѣлкой.

§ 233. Телефонъ.

Приборъ для передачи звуковъ на разстояніе, изобрѣтенный *Беллемъ* [2]), усовершенствованный *Сименсомъ* и называемый *телефономъ* изображенъ въ своемъ продольномъ разрѣзѣ на рисункѣ 385-омъ. На полюсъ сильнаго магнита „M“ надѣта катушка „D“; концы ея обмотки соединены съ винтами „T“ и „S“, отъ которыхъ идутъ провода „n“ и „p“ къ другому точно такому же прибору. Вблизи полюса магнита „M“ укрѣпляется желѣзная пластинка „P“; надъ нею

[1]) Смотри стр. 245.

[2]) Въ 1875 году

находится деревянная оправа съ углубленіемъ и отверстіемъ „О" въ центрѣ. Одна изъ двухъ такихъ трубокъ, соединенныхъ проводами „n" и „p", служитъ разговорной (на одной станціи), другая—слуховой (на пріемной станціи). Передача звука объясняется слѣдующимъ. Когда передъ отверстіемъ „О" описаннаго прибора производятъ звуки, то пластинка „Р" начинаетъ колебаться соотвѣтственно воздушнымъ волнамъ, образуемымъ звуками; [1]) ясно, что при этомъ пластинка „Р" то приближается къ магниту „М", то удаляется отъ него. Мы же знаемъ, что отъ приближенія желѣза къ магниту магнетизмъ въ немъ усиливается, при удаленіи—ослабляется; чередующіяся ослабленія и усиленія магнетизма [2]) въ

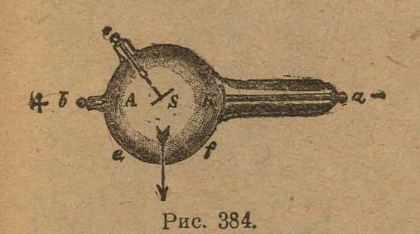


Рис. 384.

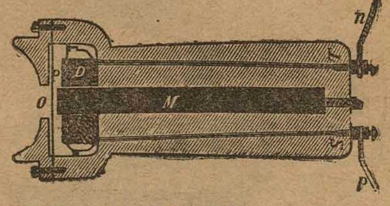


Рис. 385.

стержнѣ „М" возбуждаютъ въ обмоткѣ „D" соотвѣтствующіе индуктированные токи, которые по проводамъ „n" и „p" идутъ въ катушку другого телефона и соотвѣтственно усиливаютъ или ослабляютъ магнитизмъ его магнитнаго стержня; понятно, что при усиленіи магнитизма стержня пластинка „Р" притягивается къ нему, при ослабленіи—удаляется; значитъ, пластинка „Р" слухового телефона приходитъ въ колебанія, вполнѣ соотвѣтствующія колебаніямъ пластинки того телефона, передъ которымъ звуки производятся; слѣдовательно, возлѣ пластинки слухового телефона *образуются точно такія же воздушныя волны*, какія произведены передъ разговорнымъ телефономъ, а, значитъ, воспроизводятся и тѣ же самые звуки. Конечно, эти звуки сравнительно тихи и потому при телефонѣ устраивается сигнальный электрическій звонокъ для привлеченія вниманія того лица, къ которому говорятъ; кромѣ того, устраиваютъ особое приспособленіе, усиливающее силу воспроизведеннаго звука и называемое *микрофономъ*.

§ 234. Микрофонъ.

Микрофонъ, изобрѣтенный *Юзомъ*, служитъ для усиленія слабыхъ звуковъ и имѣетъ очень простое устройство. Въ доскѣ «М» (рис. 386) укрѣплена перпендикулярно къ ней доска «N», сквозь которую проходятъ двѣ угольныя дощечки «а» и «b»; въ нихъ сдѣланы углубленія, въ которыя и вставленъ уголекъ «с» съ заостренными концами, свободно двигающійся въ верхнемъ углубленіи; отъ углей «а» и «b» идутъ проволоки къ батареѣ, при чемъ въ цѣпь включенъ телефонъ «Т». Всякій звукъ, происходящій вблизи доски «М» или «N», какъ-бы малъ онъ ни былъ, колеблетъ уголекъ «с» и тѣмъ измѣняетъ давленіе его на угольныя пластинки «а» и «b»; измѣненія же давленія производитъ измѣненіе силы тока [3]), такъ какъ съ измѣненіемъ давленія измѣняется сопротивленіе углей;

[1]) О воздушныхъ волнахъ подробно разсказывается ниже въ § 236 и 237.
[2]) Они вполнѣ соотвѣтствуютъ колебаніямъ пластинки „Р".
[3]) Въ ту и другую сторону, т. е. усиленіе и ослабленіе тока.

происходящее такимъ образомъ усиленіе и ослабленіе тока въ цѣпи передается въ обмотку катушки телефона Т, усиливаетъ и ослабляетъ магнетизмъ стержня и тѣмъ заставляетъ колебаться пластинку «Р» (см. рис. 385) телефона въ тактъ съ уголькомъ «с»; такимъ образомъ пластинка эта воспроизводитъ такія же воздушныя волны, какія производятъ звуки около микрофона; и эти воздушныя

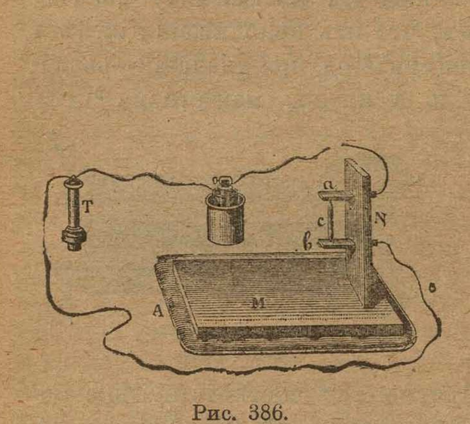
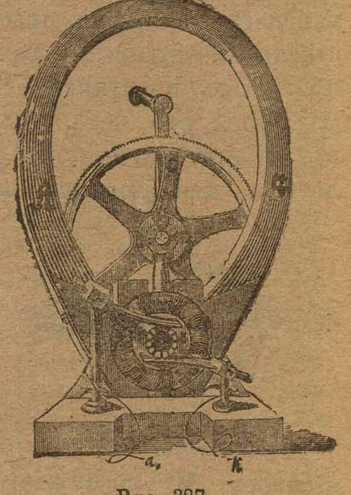


Рис. 386.


Рис. 387.

волны воспринимаются ухомъ, приставленнымъ къ телефону «Т», какъ звуки, подобные произведеннымъ у микрофона. Микрофонъ передаетъ звуки, даже не воспринимаемые непосредственно ухомъ, какъ напр. прикосновеніе бородки пера (птичьяго) къ доскѣ «М».

§ 235. Магнитно и динамо-электрическія машины

Магнитно и динамо-электрическими машинами называются машины, въ которыхъ *сильные индуктированные токи* получаются *отъ движенія замкнутаго проводника вблизи* а) *магнита или* b) *электромагнита;* въ первомъ случаѣ (когда индукторомъ является магнитъ) машины называются *магнитно-электрическими*, въ-второмъ (когда индукторъ электромагнитъ)—*динамо-электрическими*. Опишемъ прежде, какъ болѣе простую, магнитно электрическую машину (рис. 387); она изобрѣтена простымъ рабочимъ-французомъ—*Граммомъ*. Въ ней существенными частями являются: 1) **сильный магнитъ** [1]) «АВ», являющійся **индукторомъ;** 2) такъ называемое **кольцо Грамма** «pz» съ обмоткой, въ которой **индуктируется токъ;** это кольцо укрѣпляется между полюсами магнита и приводится въ быстрое движеніе помощью зубчатаго колеса «С»; 3) такъ называемые **коллекторы**—собиратели тока—«а» и «к», представляющіе собою металлическія щетки, касающіяся съ противоположныхъ сторонъ особо устроенной оси кольца Грамма; токъ, индуктируемый въ обмоткѣ кольца Грамма, переходитъ на эти щетки и изъ нихъ уже отводится въ нужное мѣсто помощью проволокъ «$а_1$» и «$к_1$». Основной принципъ дѣйствія машины Грамма (извѣстный изъ § 229) заключается, какъ мы уже сказали, въ возбужденіи индуктированныхъ токовъ отъ движенія замкнутаго проводника (кольца Грамма) вблизи сильнаго магнита (индуктора); но для полнаго пониманія дѣйствія машины необходимо детально познакомиться съ устройствомъ кольца Грамма и болѣе подробно объяснить, какъ и какіе токи возбуждаются въ немъ и какъ въ цѣпи, идущей отъ коллекторовъ («а» и «к») получается непрерывный токъ одного направленія [2]).

[1]) Большею частью, употребляется магнитъ Жамена (см. § 166).

[2]) Но не перемѣнный, какъ въ катушкѣ Румкорфа: въ этомъ заключается самое главное преимущество магнитно и динамо-электрическихъ машинъ, почему онѣ и имѣютъ на практикѣ (въ техникѣ) очень большое примѣненіе.

Кольцо Грамма [1]) изображено въ лѣвой части рисунка 388 въ своемъ внѣшнемъ, а въ правой части—въ схематическомъ видѣ. Само кольцо состоитъ изъ множества желѣзныхъ проволокъ «А», сложенныхъ рядами; на это кольцо одѣто отъ 20 до 40 отдѣльныхъ катушекъ «В»; концы ихъ послѣдовательно спаяны между собою, такъ что образуется единая *непрерывная* обмотка; далѣе;

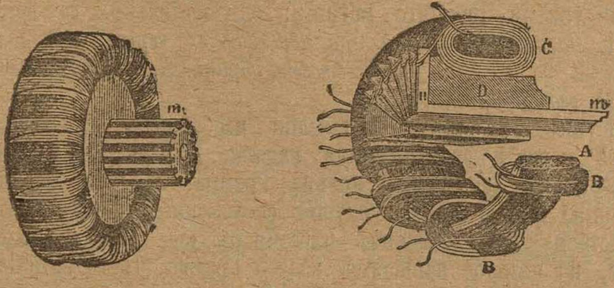


Рис. 388.

каждые два спаянные конца сосѣднихъ катушекъ припаяны къ металлической согнутой подъ прямымъ угломъ пластинкѣ «nm» [2]). Пластинки «nm» уединены другъ отъ друга; горизонтальныя части ихъ прилегаютъ къ поверхности деревяннаго цилиндра, насаженнаго на ось колеса; пространство между этими пластинками и кольцомъ задѣлано деревомъ «D».

Для объясненія дѣйствія кольца *Грамма* предварительно усвоимъ себѣ слѣдующее. Два магнита «ns» и «n_1s_1» (рис. 389) расположены на одной прямой и обращены другъ къ другу одноименными полюсами; направленіе обтекающихъ ихъ амперовыхъ токовъ указано стрѣлками. Положимъ, что катушка, изображенная на рисункѣ схематически, однимъ только оборотомъ, движется отъ нейтраль-

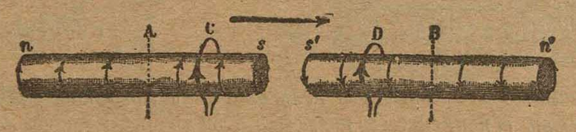


Рис. 389.

ной черты «А» перваго магнита по направленію къ нейтральной чертѣ «В» второго магнита. Какого направленія токъ будетъ индуктироваться въ этой катушкѣ? Когда она движась находится еще на первомъ магнитѣ «ns», то она *удаляется* отъ амперовыхъ токовъ этого магнита и *приближается* къ амперовымъ токамъ магнита «s_1n_1»; значитъ въ ней развивается токъ *прямой* съ амперовыми токами магнита «ns» и *обратный* токамъ магнита «s_1n_1», но такъ какъ, послѣдніе обратны токамъ магнита «ns», то въ катушкѣ (при движеніи ея отъ «А» къ «S», индуктируется все время токъ *прямой* съ амперовыми токами магнита «ns». Перейдя на второй магнитъ, катушка, движась отъ S_1 къ В, также *удаляется* отъ токовъ магнита «ns» и приближается къ токамъ s_1n_1; значитъ, въ ней продолжаетъ индуктироваться токъ *прямой* съ токами «ns». Итакъ, *при движеніи катушки отъ нейтральной полосы одного магнита къ нейтральной полосѣ другого магнита (черезъ ихъ одноименные полюсы) индуктированный въ ней токъ имѣетъ направленіе, одинаковое съ амперовыми токами перваго магнита.* Положимъ далѣе, что два магнита согнуты въ видѣ полуколецъ и сложены одноименными полюсами, какъ это показано на рисункѣ 390-омъ; пусть, катушка движется по по-

---

[1]) Оно собственно изобрѣтено итальянцемъ *Пачиноти*, но практическое примѣненіе ему далъ Граммъ.

[2]) Значитъ, число этихъ пластинокъ равно числу отдѣльныхъ мотковъ (катушекъ).

лученному такимъ образомъ кольцу въ направленіи, указанномъ стрѣлками. При движеніи катушки по *правой* половинѣ кольца (отъ нейтральной полосы «А» къ нейтральной полосѣ «В») согласно сдѣланному выше заключенію въ ней (катушкѣ) индуктируется токъ одинаковаго направленія съ амперовыми токами верхняго магнита «ns»; при движеніи же въ *лѣвой* половинѣ кольца (отъ нейтральной полосы «В» къ нейтральной полосѣ «А») образуется токъ направленія одинаковаго съ амперовыми токами нижняго магнита; слѣдовательно, *во время движенія катушки вдоль магнитнаго кольца при переходѣ ея черезъ нейтральные полюсы индуктированный въ ней токъ измѣняется на обратный, въ остальныхъ же мѣстахъ онъ сохраняетъ свое направленіе.*

На рисункѣ 391-омъ схематически изображена въ нѣсколько упрощенномъ видѣ магнитно-электрическая машина Грамма; N и S—полосы магнита; АВ желѣзный сердечникъ кольца Грамма; на немъ надѣто (для простоты объясненія) только четыре катушки соединенныхъ послѣдовательно между собою посредствомъ металлическихъ пластинокъ «а», «b», «с», «d», укрѣпленныхъ на оси, на которой вращается колесо Грамма. Подъ вліяніемъ полюсовъ «N» и «S» магнита желѣзное кольцо «АВ» становится также магнитомъ, и

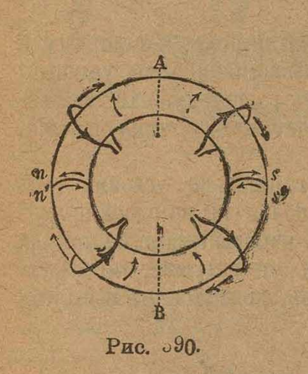


Рис. 390.

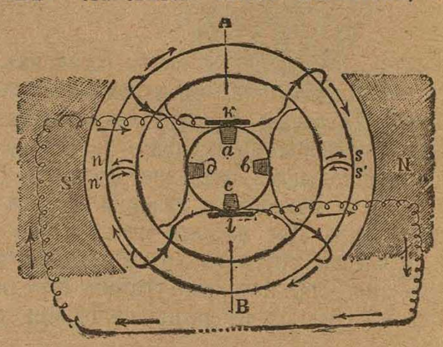


Рис. 391.

его можно разсматривать, какъ *два полукольцевыхъ магнита* «nAs» и «n_1Bs_1» *сложенные вмѣстѣ одноименными полюсами.* При вращеніи колеса между полюсами N и S, напряженіе магнитизма въ различныхъ частяхъ его будетъ измѣняться, но *всегда* его южные полюсы «S» и «S_1» будутъ противъ сѣвернаго полюса N, а сѣверные полосы «n» и «n_1» противъ южнаго «S»; нейтральныя же линіи «А» и «В» вверху и внизу [1]); далѣе, явленіе индукціи совершенно не измѣнится, если предположитъ [2]), что сердечникъ кольца остается неподвижнымъ, а катушки движутся по немъ въ указанномъ стрѣлками направленіи. Тогда въ катушкахъ индуктированные токи будутъ имѣть *направленіе*: при движеніи ихъ въ *лѣвой половинѣ* кольца одинаковое съ амперовыми токами нижняго полукольцевого магнита; при движеніи же ихъ въ *правой половинѣ*—одинаковое съ амперовыми токами верхняго полукольцевого магнита (т.-е. обратное предшествующему). Всѣ катушки между собою соединены и потому *токъ всѣхъ правыхъ катушекъ* соединяется въ одинъ *общій токъ, идущій отъ верхней пластинки «а» къ нижней—«с»; лѣвыхъ катушекъ* идетъ отъ верхней пластинки «а» къ нижней пластинкѣ «с» (на рисункѣ это ясно, такъ какъ направленіе тока всюду указано стрѣлками). Пластинокъ «а» и «с» касаются *коллекторы* «к» и «l», соединенные внѣшней цѣпью, и въ этой цѣпи токъ идетъ отъ «l» къ «к». Число катушекъ въ кольцѣ Грамма настолько велико, что при вращеніи прикосновеніе коллекторовъ къ пластинкамъ не нарушается; поэтому *во внѣшней цѣпи получается непрерывный токъ постояннаго направленія.*

Обратимся теперь къ динамо-*электрическимъ машинамъ*, основное отличіе которыхъ отъ *магнитно*-электрическихъ машинъ заключается, какъ мы уже

---

[1]) Конечно, при данномъ на рисункѣ расположеніи полюсовъ «N» и «S».
[2]) Опять таки для простоты объясненія.

сказали, въ томъ, что въ нихъ *индукторомъ является* не магнитъ, *а электромагнитъ*, при чемъ *обмотка его питается токомъ, индуктированнымъ въ катушкѣ кольца Грамма;* для уясненія этого обратимся къ схематическому рисунку 392-ому. Пусть, мягкое желѣзо электромагнита «NS» содержитъ отъ природы или отъ намагничиванія хотя бы слабые остатки магнитизма; отъ коллектора «g» проводъ идетъ въ обмотку электромагнита; такимъ образомъ, обмотки кольца и электромагнита составляютъ одинъ непрерывный проводникъ, соединенный съ внѣшней цѣпью помощью проволокъ «а» и «к»; въ началѣ вращенія подъ вліяніемъ остаточнаго магнитизма въ полюсахъ N и S въ катушкахъ кольца индуктируется очень слабый токъ; этотъ токъ идетъ (черезъ электродъ «g») въ обмотку электромагнита (см. рис. 392—въ немъ путь тока указанъ стрѣлками) и *усиливаетъ его магнитизмъ;* усиленный магнитизмъ полюсовъ N и S въ свою очередь *усиливаетъ возбуждаемые въ катушкахъ кольца индуктированные токи;* усиленный токъ опять-таки идетъ въ обмотку электромагнита и снова еще больше увеличиваетъ силу электромагнита и т. д., такимъ образомъ, происходитъ взаимное усиливающее воздѣйствіе индуктированнаго тока на электромагнитъ и обратно до тѣхъ поръ, пока сила электромагнита и сила тока не достигнутъ нѣкоторой предѣльной наибольшей величины [1]). Внѣшній видъ *динамо-машины* данъ на рис. 393-мъ. «А» и «В» такъ называемые, *полюсные наконечники,* составляютъ продолженіе полюсовъ электромагнита «Е»; коллекторы—«Р» и «P_1»; проволока отъ коллектора

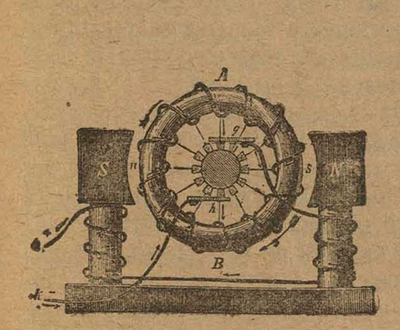


Рис. 392.

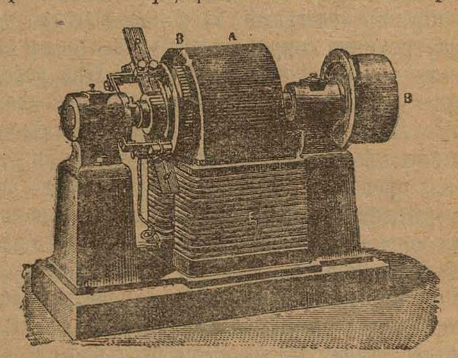


Рис. 393.

«Р» обходитъ электромагнитъ «Е», идетъ, далѣе, во внѣшнюю цѣпь и затѣмъ къ другому коллектору «P_1»; кольцо Грамма приводится въ вращеніе посредствомъ безконечнаго ремня, идущаго отъ какого-нибудь двигателя и надѣтаго на шкивъ Р. Токъ, производимый динамо машиной, во много разъ сильнѣй тока магнитно-электрической машины.

Какъ динамо, такъ и магнитно-электрическія машины обладаютъ свойствомъ такъ называемой *обратимости*, заключающейся въ слѣдующемъ: если ихъ вращать, то онѣ даютъ токъ нѣкотораго опредѣленнаго направленія; если же ввести въ ихъ обмотку токъ извнѣ, то онѣ приходятъ во вращательное движеніе, по своему направленію противоположное тому, при которомъ онѣ сами доставили бы токъ того же направленія; значитъ, *эти машины могутъ служить двигателями (электромоторами), производящими механическую работу.* Примѣненіе ихъ особенно удобно при естественныхъ (даровыхъ) двигателяхъ (какими являются, напр., водопады, горные источники и т. п.) вращающихъ при помощи турбинъ или мельничныхъ колесъ кольцо Грамма. Свойствомъ обратимости пользуются для передачи двигательной силы на значительное разстояніе, для чего одну динамо-машину ставятъ въ какомъ-нибудь мѣстѣ, гдѣ имѣется, положимъ, водопадъ, и проводы отъ этой динамо-машины соединяютъ съ проволоками другой динамо, находящейся въ томъ мѣстѣ, гдѣ нужна механическая работа; какъ скоро первая

[1]) Эта величина обусловливается скоростью вращенія колеса, числомъ катушекъ на кольцѣ и нѣкоторыми подробностями устройства машины.

машина приводится въ движеніе и даетъ токъ, такъ вторая начинаетъ вращаться и приводить въ движеніе соединенные съ ней безконечными ремнями станки. На принципѣ обратимости основано и устройство электрическихъ трамваевъ.

Повторительные вопросы и отвѣты [1]).

1) Прочтите законъ Ома. Сила тока въ замкнутой цѣпи прямо пропорціональна электродвижущей силѣ и обратно пропорціональна сопротивленію всѣхъ проводниковъ и элементовъ, составляющихъ цѣпь. 2) Что принимаютъ за единицу силы тока? За единицу силы тока принимаютъ силу того тока, который производится электродвижущей силой, равной единицѣ, если притомъ сопротивленіе всей цѣпи равно единицѣ. 3) Что такое амперъ? Сила тока, полученная въ гальванической цѣпи, если электродвижущая сила, въ ней дѣйствующая, равна 1 вольту, а сопротивленіе всей цѣпи равно 1 ому. 4) Что называется гальванической батареей? Такое соединеніе нѣсколькихъ элементовъ, при которомъ они становятся общимъ источникомъ тока. 5) Какими способами можно соединять элементы для образованія батареи? Можно соединить всѣ элементы: a) параллельно, b) послѣдовательно и c) рядъ группъ, состоящихъ изъ элементовъ, соединенныхъ параллельно, соединить послѣдовательно. 6) Когда выгодно послѣдовательное соединеніе? Когда внѣшнее сопротивленіе очень велико, какъ напр., въ телеграфѣ. 7) Когда выгодно параллельное соединеніе? При большомъ внутреннемъ сопротивленіи элементовъ и маломъ внѣшнемъ сопротивленіи 8) Когда выгодно смѣшанное соединеніе? При равенствѣ внѣшняго сопротивленія внутреннему. 9) Кѣмъ и какой законъ установленъ относительно теплового дѣйствія тока? Джоулемъ (и Ленцомъ) установленъ слѣдующій законъ: $\Theta = c.r.\,g^2.t$, т.-е. количество теплоты, развиваемой токомъ въ проводникѣ пропорціонально: a) сопротивленію проволоки, b) квадрату силы тока и c) времени. 10) Что такое «C» въ этой формулѣ? Это количество теплоты, развиваемое въ 1 секунду токомъ въ 1 амперъ въ проводникѣ, сопротивленіе котораго равно 1 ому. 11) Чему равно «C»? C=0,24 малыхъ калорій. 12) Для чего практически использовано тепловое дѣйствіе тока? Для освѣщенія путемъ накаливанія проводниковъ до бѣла. 13) Какова сущность устройства электрическихъ лампочекъ? Въ стеклянномъ сосудѣ, изъ котораго выкаченъ воздухъ, находится угольная или другая нить, соединенная концами съ проводами отъ батареи; эта нить при прохожденіи черезъ нее тока накаляется до бѣла и служитъ тогда источникомъ свѣта. 14) Скольхихъ градусовъ можетъ достигнуть температура вольтовой дуги? 3.500°. 15) Что такое электролизъ? Электролизомъ называется явленіе разложенія тѣлъ отъ прохожденія черезъ нихъ гальваническаго тока. 16) Какія вещества отлагаются на анодѣ, какія на катодѣ при разложеніи окисловъ, солей? На катодѣ всегда отлагается металлъ, на анодѣ—прочія составныя части. 17) Кѣмъ и какіе даны законы электролиза? Фарадеемъ найдены слѣдующіе законы электролиза: количество вещества, отложившагося на электродахъ: a) пропорціонально количеству электричества, прошедшаго черезъ электролитъ, b) зависитъ отъ рода отложившагося вещества и c) не зависитъ отъ всѣхъ прочихъ обстоятельствъ, какъ-то устройство прибора и т. п. 18) Что такое вольтаметръ? Приборъ для измѣренія силы тока по сравненію результатовъ его химическаго дѣйствія. 19) Что такое гальванопластика? Золоченіе, серебреніе вообще покрытіе металломъ при помощи гальваническаго тока. 20) Какъ же пользуются для этого гальваническимъ токомъ? Предметъ, который надо покрыть какимъ нибудь металломъ дѣлаютъ катодомъ и затѣмъ его вмѣстѣ съ анодомъ опускаютъ въ растворъ соли того металла, которымъ надо покрыть предметъ. 21) Что понимается подъ поляризаціей электродовъ? Отложеніе на нихъ выдѣляющихся изъ жидкости элемента газовъ, отложеніе, порождающее токъ направленія противоположнаго (главному) току элемента. 22) Что является слѣдствіемъ поляризаціи электродовъ? Постепенное ослабленіе нѣкоторыхъ гальваническихъ элементовъ. 23) Въ какихъ элементахъ не происходитъ поляризаціи

[1]) Относятся къ курсу физики, начиная съ § 210 предшествующаго выпуска.

электродовъ? Въ элементахъ съ двумя жидкостями, какъ напр., Даніэля и Бунзена. 24) Устройство чего основано на поляризаціи электродовъ? Устройство аккумуляторовъ, приборъ для накопленія электричества - гальванической батареи. 25) Какой токъ называется термоэлектрическимъ? Токъ, появляющійся въ замкнутой цѣпи изъ спаянныхъ металловъ при нагрѣваніи одного изъ спаевъ. 26) Отъ чего зависитъ величина (сила) и направленіе термоэлектрическаго тока? Отъ разности температуры двухъ спаевъ и отъ вещества спаянныхъ металловъ. 27) Что называется электромагнитомъ? Временный магнитъ, образующійся при пропусканіи тока въ обмоткѣ около мягкаго желѣза, называется электромагнитомъ. 28) Въ какомъ концѣ стержня образуется южный полюсъ? Въ томъ концѣ, около котораго токъ въ обмоткѣ идетъ по направленію движенія часовой стрѣлки. 29) Въ чемъ находятъ практическое примѣненіе электромагниты? Въ телеграфѣ, телефонѣ, электрическомъ звонкѣ, динамо и магнитно-электрическихъ машинахъ и т. д. и т. д. 30) Каковы существенныя части телеграфа? Батарея, проводники, пишущій приборъ и клавиша для замыканія и размыканія тока. 31) Какова существенная черта устройства электрическаго звонка? Для устройства электрическаго звонка характерно то, что, когда токъ обходитъ электромагнитъ и послѣдній притягиваетъ якорь съ молоточкомъ, то цѣпь размыкается и якорь отскакиваетъ отъ электромагнита съ тѣмъ, чтобы, замкнувъ цѣпь, вновь притянуться къ электромагниту. 32) Каково дѣйствіе магнита на токъ? Магнитъ стремится расположить подвижной токъ, надъ нимъ находящійся, перпендикулярно прямой, соединяющей полюсы магнита. 37) Что называется соленоидомъ? Проводникъ въ видѣ спирали. 33) Что называется индукціей? Появленіе тока въ замкнутомъ, не соединенномъ съ источникомъ тока проводникѣ при движеніи вблизи него магнита или проводника, въ которомъ идетъ токъ. 34) Какими способами возможна индукція отъ гальваническаго тока? a) измѣненіемъ мѣсто-положенія (движеніемъ) индуктирующаго тока по отношенію къ индуктируемому проводнику, b) замыканіемъ и размыканіемъ индуктирующаго тока и c) усиленіемъ и ослабленіемъ силы индуктирующаго тока. 35) Какіе вамъ извѣстны приборы и машины, устройство которыхъ основано на индукціи? Катушка Румкорфа, телефонъ, магнитно и динамо-электрическія машины. 36) Опишите вкратцѣ устройство катушки Румкорфа. Пучекъ проволокъ мягкаго желѣза обмотанъ мѣдной изолированной проволокой, въ которой идетъ индуктирующій токъ; вокругъ этой извѣстной обмотки идетъ вторичная изъ большого числа очень тонкой проволоки; во вторичной обмоткѣ и индуктируется токъ; индукція происходитъ отъ размыканія и замыканія индуктирующаго тока, для чего устроено особое приспособленіе, автоматически разрывающее и замыкающее цѣпь, подобно якорю электрическаго звонка. 37) Какое вещество особенно сильно флуоресцируетъ подъ вліяніемъ иксъ - лучей? Платино-ціанистый барій. 38) Въ какой области открытіе Рентгена получило особенно большее примѣненіе? Въ области медицины для изслѣдованія внутренняго организма живого человѣка. 39) Кѣмъ изобрѣтенъ и усовершенствованъ телефонъ? Изобрѣтенъ Беллемъ, усовершенствованъ Сименсомъ. 40) Каковы существенныя черты устройства и дѣйствія телефона? На магнитный стержень одѣвается катушка; и передъ нимъ укрѣпляется желѣзная пластинка; при разговорѣ пластинка эта колеблется, приближается и удаляется отъ магнита и тѣмъ усиливаетъ и ослабляетъ его магнитизмъ; вслѣдствіе этого въ катушкѣ индуктируются токи, идущіе въ другую телефонную трубку и вызывающіе тамъ соотвѣтствующее колебаніе пластинки. 41) Каково устройство Кольца Грамма въ существенныхъ чертахъ? Кольцо изъ пучка проволокъ мягкаго желѣза является сердечникомъ, на который надѣто отъ 20—40 катушекъ, соединенныхъ между собою такъ, что всѣ онѣ составляютъ единную обмотку кольца.

Западно-европейская литература.

Краткій очеркъ наиболѣе крупныхъ произведеній западно-европейской литературы [1]).

Поэма Данте «Божественная комедія».

Данте Алигіери родился въ 1265 году въ одномъ изъ наиболѣе крупныхъ историческихъ городовъ Италіи, Флоренціи. Не только въ глазахъ потомства, но и въ глазахъ современниковъ имя Данте было окружено ореоломъ какого-то сверхъестественнаго величія, поэтому покажется неудивительнымъ, если современные ему біографы, вмѣсто правдивой исторіи его жизни, рисовали какіе-то фантастическіе образы. Въ силу этого мы знаемъ очень немного о внѣшнихъ событіяхъ жизни Данте. Мы ничего не знаемъ объ его отцѣ и матери, намъ ничего неизвѣстно о его ранней юности и первоначальномъ образованіи поэта. Что же касается внутренней исторіи жизни Данте, то въ ней слѣдуетъ различать три главныхъ момента, связанныхъ съ тремя произведеніями Данте, являющихся какъ бы подготовительной ступенью къ **«Божественной комедіи»**. Первый моментъ—это любовь поэта къ Беатриче; этотъ моментъ кончается со смертью возлюбленной Данте. Второй моментъ—это періодъ научныхъ и философскихъ занятій, въ которыхъ поэтъ нашелъ себѣ утѣшеніе горестной утраты. Наконецъ, третій періодъ тѣсно связанъ съ междоусобіями, разъѣдавшими его родную Флоренцію: поэтъ въ это время задумывается надъ средствами исцѣленія страшныхъ ранъ, нанесенныхъ родинѣ и всей Италіи. Исторія любви Данте разсказана въ его собраніи сонетовъ, озаглавленныхъ **«Новая жизнь»**. Результатомъ его научныхъ и философскихъ занятій является неоконченный трактатъ **«Пиръ»**. Его политическіе взгляды высказаны въ трактатѣ **«О монархіи»**. Данте вѣрилъ, что основой матеріальной и духовной жизни является любовь. Въ юности любовь его была сосредоточена на одной Беатриче; въ зрѣлые годы она перешла на всю земную жизнь: на науку, политику, семью—въ это время онъ является не аскетомъ и не мистикомъ, а человѣкомъ реалистическаго міросозерцанія; наконецъ, въ послѣдній періодъ своей жизни онъ, продолжая сохранять интересъ къ дѣйствительности, освѣщалъ ее съ аскетической и мистической точекъ зрѣнія: въ это время онъ написалъ свою безсмертную «Божественную комедію», тоже своего рода гимнъ любви, только вознесшійся теперь надъ грѣшной землей къ высшему, потустороннему міру. Данте пришлось пережить много тяжелыхъ испытаній: онъ рано лишился своей возлюбленной, во время партійныхъ междоусобій въ родномъ городѣ онъ вынужденъ былъ покинуть навсегда Флоренцію, во время скитаній онъ переносилъ и матеріальныя и нравственныя мученія, всю жизнь онъ не переставалъ мечтать о возвращеніи въ родной городъ и о водвореніи мира на землѣ. Послѣдніе годы своей жизни Данте провелъ въ Равеннѣ,

[1]) Въ этомъ краткомъ очеркѣ мы даемъ разборъ только тѣхъ произведеній западно-европейской литературы, которыя входятъ въ программу курса средне-учебныхъ заведеній.

гдѣ его пріютилъ его другъ, Гвидо Новелло. Здѣсь онъ дописывалъ свое величайшее произведеніе, храня въ сердцѣ надежду, что съ появленіемъ послѣдней пѣсни «Божественной комедіи» жестокость флорентійцевъ будетъ побѣждена. Но ожиданіямъ поэта не суждено было сбыться: 14-го сентября онъ скончался. Флоренція, изгнавшая обезсмертившаго ее поэта, впослѣдствіи не разъ добивалась перенесенія его праха на родину, но эти попытки не увѣнчались успѣхомъ, и прахъ Данте до сихъ поръ покоится въ Равеннѣ.

Прежде чѣмъ приступить къ разбору «Божественной Комедіи», слѣдуетъ упомянуть о томъ состояніи, въ которомъ находились Европа и Италія въ то время, когда Данте писалъ свое безсмертное произведеніе. Это было въ концѣ среднихъ вѣковъ, когда борьба между папской и императорской властью раздирала Европу. Папы и императоры давно уже забыли тѣ великія цѣли, которыми руководились ихъ предшественники. Жажда власти, честолюбіе и всякаго рода житейскія блага стали единственными побудительными мотивами ихъ дѣйствій. Церковь, когда-то защищавшая угнетенныхъ, давно перешла въ роль угнетателя, духовенство предавалось разврату. Подкупъ и право сильнаго царили въ судахъ. Результатомъ безпрерывной политической и партійной борьбы явилось крайнее одичаніе нравовъ: голодная смерть, закапываніе живьемъ въ землю были обычными способами мести въ ту мрачную эпоху. Родители убивали дѣтей, дѣти—родителей, если оказывались въ разныхъ партіяхъ. Лучшіе люди эпохи съ грустью смотрѣли на печальное положеніе Европы и задумывались надъ вопросомъ о томъ, какъ вернуть человѣчество къ нормальной жизни. Въ это-то время Данте написалъ свою «Божественную комедію», въ которой онъ кистью геніальнаго художника нарисовалъ картину эпохи, выразилъ ея міровоззрѣніе и показалъ, въ чемъ видѣли средство спасенія ея величайшіе умы.

Въ трехъ частяхъ своей поэмы—**Адъ, Чистилище, Рай**—Данте разсказываетъ о своихъ странствованіяхъ въ загробномъ мірѣ и обо всемъ томъ, что ему пришлось тамъ видѣть. Самъ Данте назвалъ свою поэму комедіей, потому что она, подобно комедіямъ римскихъ писателей, начинается изображеніемъ ужасовъ, а кончается радостными сценами. Потомство назвало ее комедіей божественной подъ впечатлѣніемъ чудныхъ звуковъ поэмы, въ которой воспѣты божественныя истины, имѣющія міровое значеніе, истины, на которыхъ лежитъ печать вѣчности и непреходимости.

Какъ же представлялся загробный міръ художественному воображенію Данте?—Къ центру земли грандіозной воронкой спускается адъ. Эта воронка раздѣляется на девять круговъ, въ которыхъ томятся души грѣшниковъ. Круги суживаются по мѣрѣ приближенія къ центру, и чѣмъ ужаснѣе грѣхъ, тѣмъ ниже и уже кругъ, служащій мѣстопребываніемъ грѣшника. Адъ посредствомъ узкаго перехода соединяется съ другимъ полушаріемъ земли, которое воображенію Данте и его современниковъ представлялось необитаемымъ и покрытымъ водой. Надъ ними поднимается гора, верхнюю часть которой окружаютъ семь круговъ, въ нихъ помѣщается чистилище. Въ каждомъ изъ этихъ круговъ искупается одинъ изъ семи смертныхъ грѣховъ, и такимъ образомъ душа, поднявшись до послѣдняго круга, становится безгрѣшной. Окончивъ свой земной путь, душа покидаетъ землю и начинаетъ подниматься по девяти небеснымъ сферамъ, окружающимъ нашу планету: это рай. Души блаженныхъ населяютъ эти небесныя сферы, и чѣмъ выше небесная сфера, тѣмъ совершеннѣе души блаженныхъ. Наконецъ, душа достигаетъ десятаго неба, Эмпирея: тамъ она наслаждается лицезрѣніемъ Господа. Въ это-то загробное царство совершаетъ свое путешествіе Данте. Вотъ какъ оно начинается. На половинѣ жизненнаго пути поэтъ заблудился ночью въ темномъ, дремучемъ лѣсу. На разсвѣтѣ онъ увидѣлъ холмъ, вершина котораго была озарена лучами восходящаго солнца. Онъ сталъ подниматься на этотъ холмъ, но тутъ преградили ему путь три страшныхъ звѣря; пантера, левъ и волчица. Изъ затруднительнаго положенія вывелъ его знаменитый поэтъ Римской имперіи Виргилій. Онъ предлагалъ Данте провести его «страной вѣковѣчной», гдѣ онъ услышитъ «вопль жестокій, безко-

нечный, скорбь древнихъ душъ, вотще зовущихъ смерть въ тоскѣ сердечной». Данте вначалѣ колебался и даже готовъ былъ оставить свое намѣреніе. Онъ согласился слѣдовать за Виргиліемъ только тогда, когда тотъ назвалъ имя дивной женщины, повелѣвшей ему отправиться и стать проводникомъ заблудившагося поэта: то была Беатриче. Путники двинулись въ путь по крутой, узкой и тѣсной дорогѣ и скоро очутились у преддверія ада. Здѣсь они прочитываютъ ужасную надпись: «Оставь надежду всякъ, сюда идущій», Данте пораженъ зловѣщимъ смысломъ надписи и снова въ смущеніи остановился. Между тѣмъ изъ бездны доносятся «вздохи, плачъ и крики». Данте узнаетъ, что еще внѣ предѣловъ ада, среди вѣчнаго мрака, наказуются души ничтожныхъ, недѣятельныхъ людей, тѣхъ, которымъ ни до чего нѣтъ дѣла, кромѣ самого себя и личнаго покоя. Въ жестокомъ приговорѣ надъ этими людьми нельзя не узнать Данте, который, принимая горячее участіе въ политическихъ дѣлахъ своего времени, не могъ смотрѣть безъ негодованія на людей, равнодушныхъ къ общему благу. Въ первомъ кругѣ, такъ называемомъ Лимбѣ, нѣтъ страданій. Здѣсь Данте видитъ великихъ писателей древняго міра: Гомера, Горація, Овидія, Лукана и др. Эти люди никогда не грѣшили, но это не спасло ихъ отъ вѣчныхъ мученій, потому что они были язычниками и не удостоились св. крещенія. Здѣсь уже, въ первомъ кругѣ, сказывается та психологическая двойственность поэта, которая не покидаетъ его во все время пути: Данте геніально сочетаетъ свои христіанскія воззрѣнія съ любовью къ античной литературѣ; страстное влеченіе къ послѣдней не позволяетъ ему обречь на мученія великихъ мудрецовъ древности.—Во второмъ кругѣ поэтъ видитъ сладострастниковъ, которые мчатся въ адскомъ вихрѣ. Виргилій указываетъ своему спутнику Семирамиду, Дидону, Клеопатру, Елену, Ахилла, Париса, Тристана и тысячи другихъ. Двѣ тѣни выдѣляются въ этомъ адскомъ вихрѣ—тѣни Франчески-де-Римини и ея возлюбленнаго Паоло. Какимъ образомъ эти любовью томимые голуби, которыхъ поэтъ окружилъ такимъ плѣнительнымъ ореоломъ, обречены на адскія мученія? Здѣсь опять обнаруживается двойственность поэта: съ одной стороны, предъ нами средневѣковый мыслитель съ цѣльнымъ христіанскимъ міровоззрѣніемъ, не позволяющимъ ему помѣстить въ раю души умершихъ безъ покаянія; съ другой же стороны, здѣсь въ лицѣ Данте мы видимъ поэта съ чуткой, отзывчивой душой, стоящаго на рубежѣ новаго времени и умѣющаго поэтому понимать силу и законность земныхъ потребностей и страстей.—Въ третьемъ кругѣ Данте видитъ полную ужаса казнь, которой подвергаются чревоугодники.—Въ четвертомъ кругѣ заключены представители двухъ смертныхъ грѣховъ—скупости и расточительности; здѣсь томятся въ грязныхъ пучинахъ жадные кардиналы и папы.—Въ пятомъ кругѣ мучаются невоздержанные во гнѣвѣ.—Въ шестомъ томятся еретики.—Въ седьмомъ кругѣ наказуются грѣшники, у которыхъ злоба выражалась въ насиліи противъ самихъ себя, или ближнихъ, или противъ Бога и природы: таковы убійцы, самоубійцы, богохулители, ростовщики и проч. Чѣмъ дальше идутъ путники, тѣхъ ужаснѣе становятся картины ада.—Въ восьмомъ кругѣ наказуются обманщики, обольстители женщинъ, льстецы; послѣдніе тонутъ въ зловонной жидкости, кричатъ, бьютъ себя руками и задыхаются. Здѣсь поэтъ встрѣчаетъ папу Николая III и другихъ папъ-симонистовъ, т. е. торговавшихъ должностями. Въ сильной рѣчи онъ изливаетъ свое негодованіе на алчность папъ, горькими упреками осыпаетъ ихъ преступную душу. Появленіе въ аду папъ служитъ симптомомъ новаго времени, знаменіемъ упадка папства, которое перестало быть авторитетомъ. Вѣрный христіанинъ и преданный сынъ церкви, Данте тѣмъ суровѣе казнитъ папъ, которые извращали христіанскіе идеалы, на которыхъ, по мнѣнію поэта, падаетъ главная вина той ужасной анархіи, въ которую повергнутъ весь міръ. Но, казня отдѣльныхъ папъ, Данте остается на почвѣ догмата господствующей церкви: онъ защитникъ идеи папства; упрекая папъ за то, что они уклонились отъ своего назначенія, онъ въ то же время признаетъ папу намѣстникомъ Христа. Въ этомъ же кругѣ картина ада заставляетъ содрагаться читателя: весь ровъ кишитъ змѣями, между которыми въ ужасѣ бѣгаютъ взадъ и впередъ казнимые здѣсь воры.—Девятый кругъ—это

сосредоточіе вселенной; этотъ краеугольный камень ада предназначенъ для самыхъ страшныхъ преступниковъ: здѣсь мучаются измѣнники, братоубійцы, предатели. Въ этомъ центрѣ земли, гдѣ оканчивается «многострадальное царство», помѣщается властитель ада, ужасный Люциферъ, духъ, вступившій въ битву съ Богомъ. Своими тремя пастями онъ раздробляетъ трехъ великихъ измѣнниковъ: Іуду, Брута и Кассія. При видѣ этого самаго страшнаго круга ада леденѣетъ кровь. Но самыя невѣроятныя муки и пытки измѣнниковъ не могутъ внушить къ нимъ чувства жалости: столь тяжки ихъ грѣхи. Въ Данте снова просыпается сынъ суроваго вѣка: онъ бьетъ ихъ ногами по головѣ, вырываетъ у нихъ волосы; картины мученій превосходятъ всякое описаніе.

Таково содержаніе первой части поэмы «Адъ». Вторая и третья части поэмы—**Чистилище** и **Рай**—далеко уступаютъ первой въ художественномъ отношеніи. И это вполнѣ понятно. Въ первой части изображались живые люди съ земными пороками и страстями. По мѣрѣ приближенія къ раю земная оболочка начинаетъ стушевываться, страсти и пороки исчезаютъ, появляются безплотныя тѣни, живость образовъ ослабѣваетъ, символическій характеръ усиливается; земля не даетъ достаточно яркихъ красокъ для обрисовки совершенно очистившихся отъ порока людей. Тѣмъ не менѣе предъ читателемъ выступаетъ общій свѣтлый фонъ чистилища. Поэты снова проходятъ мимо множества тѣней, но отъ этихъ образовъ вѣетъ примиреніемъ, такъ какъ они уже искупили свои грѣхи. Здѣсь нѣтъ той взаимной вражды и ненависти, которыя поэтъ видѣлъ въ аду; наоборотъ, здѣсь враги обнимаются, властители сознаются въ своемъ безсиліи, прежніе гордецы самоотверженно служатъ ближнимъ, скупцы готовы раздать свое имущество. Такимъ образомъ въ аду порокъ еще не смытъ раскаяніемъ, грѣшники продолжаютъ упорно бороться противъ Бога. Только совершивъ этотъ длинный путь и понявъ всю глубину порока, человѣкъ можетъ очиститься отъ грѣха путемъ раскаянія; этотъ процесъ очищенія изображенъ аллегорически въ чистилищѣ.

У входа въ рай Виргилій исчезаетъ, такъ какъ онъ, какъ язычникъ, не имѣетъ туда доступа. Здѣсь, предъ лицомъ поэта, является идеальная женщина, та, апоѳеозомъ которой должна служить вся поэма, именно Беатриче. Любовь къ идеальной женщинѣ почиталась въ средніе вѣка вдохновляющей силой, но у Данте эта любовь выходитъ далеко за предѣлы рыцарскаго культа женщины; его любовь просвѣтленная, просвѣтленная религіознымъ чувствомъ и одухотворенная предчувствіемъ райскаго блаженства, состоитъ въ созерцаніи вѣчной красоты. Земной образъ Беатриче въ поэтическомъ представленіи Данте становится символомъ божественнаго откровенія, которое поэтъ ставитъ неизмѣримо выше человѣческаго разума, олицетворяемаго Виргиліемъ. При появленіи Беатриче Данте смущается. Беатриче строго и повелительно спрашиваетъ его, какъ онъ дерзнулъ приблизиться къ этой горѣ. Затѣмъ она разсказываетъ окружающимъ ее ангеламъ исторію заблужденій Данте. Пока она была жива, она вела его по пути правды, но едва она покинула землю, онъ поддался темнымъ искушеніямъ. Чтобы спасти его отъ пороковъ, она рѣшила показать ему ужасы ада; затѣмъ Беатриче разсказываетъ, какъ она послала къ нему Виргилія, чтобы вывести его изъ темнаго лѣса. Данте признается въ грѣхахъ, въ измѣнѣ возлюбленной. Нигдѣ съ такой яркостью не выраженъ мистическій характеръ средневѣковой любви: любовь есть добродѣтель, одинъ ложный шагъ означаетъ измѣну. Беатриче поднимается вверхъ, и Данте слѣдуетъ за нею. Они летятъ сквозь всѣ девять небесныхъ сферъ рая къ Эмпирею, мѣстопребыванію Бога. Яркихъ реальныхъ образовъ на пути уже совсѣмъ нѣтъ; здѣсь поэма принимаетъ совершенно символическій характеръ. Эмпирей залитъ яркимъ свѣтомъ; море блеска; здѣсь царство ангеловъ, царство мира и любви.

По словамъ самого Данте, поэма имѣетъ двоякій смыслъ: буквальный и аллегорическій. Аллегоріи «Божественной комедіи» имѣютъ громадное значеніе, потому что въ нихъ поэтъ высказалъ свои религіозно-моральныя воззрѣнія, свои политическіе взгляды, а также исторію своей собственной души.—Религіозно-моральныя воззрѣнія Данте совпадаютъ съ морально-христіанскими воззрѣніями

эпохи: здѣшняя жизнь, презрѣнная и жалкая есть только подготовка къ будущей жизни, великой и вѣчной; только загробная жизнь можетъ указать истинное направленіе нашей земной.—Завѣтнымъ политическимъ стремленіемъ Данте была идея всемірной монархіи съ римскимъ императоромъ во главѣ. Наконецъ, путемъ аллегорій Данте повѣдалъ намъ страдальческую повѣсть своего собственнаго существованія... Темный лѣсъ—это тѣ заблужденія, въ которыхъ страдалъ и погибалъ поэтъ, послѣ смерти Беатриче. Виргилій—это философскія и научныя занятія, которыя спасли его отъ отчаянія, дали ему возможность смирить свои пороки и страсти, олицетворяемые тремя звѣрьми, которыя дали ему возможность выбраться на путь истины; наконецъ, Беатриче—это теологія и вѣра, при свѣтѣ которой поэтъ, наконецъ, обрѣлъ удовлетвореніе и спокойствіе. Итакъ, Виргилій и Беатриче—это двѣ силы, подъ вліяніемъ которыхъ сложилась личная жизнь Данте-жизнь его ума и сердца. Обѣ эти силы являются символическими образами тѣхъ высокихъ идей, на которыхъ зиждется все міровоззрѣніе геніальнаго поэта.

Такъ въ „Божественной комедіи" слились идеалы эпохи и собственная личность поэта. Какую же цѣну имѣютъ для насъ поэтическія откровенія Данте?

Политическіе идеалы Данте въ дальнѣйшую дѣйствительность не воплотились. Религіозное единство въ христіанскомъ мірѣ тоже не осуществилось. На развалинахъ средневѣковаго міра, который нашелъ въ Данте своего вдохновеннаго защитника, выросла новая жизнь съ новыми идеалами. Однако, Божественная комедія Данте принадлежитъ къ числу безсмертныхъ твореній человѣческаго духа. И она не потеряетъ своего обаянія до тѣхъ поръ, пока умъ человѣка не перестанутъ тревожить вопросы о вѣчности, пока въ сердцахъ людей не изсякнетъ вѣра въ нравственный міропорядокъ, управляемый любовью.

Трагикомедія Корнеля „Сидъ".

Подъ перомъ *Пьера Корнеля,* котораго французы называютъ великимъ, ложноклассическая трагедія сдѣлалась господствующей формой въ французской литературѣ конца XVI и начала XVII вѣка.

Жизнь Корнеля не богата была приключеніями. Родился онъ въ 1606 году въ Руанѣ, главномъ городѣ Нормандіи, и получилъ образованіе въ мѣстной іезуитской коллегіи. По окончаніи образованія, онъ занялся адвокатской дѣятельностью, но скоро онъ почувствовалъ, что попалъ не на свою дорогу. Еще въ Руанѣ онъ началъ писать для сцены комедіи и трагикомедіи, при этомъ вначалѣ мало заботился о соблюденіи правилъ классической драмы, которая въ то время не имѣла еще крупныхъ представителей, способныхъ увлечь за собой начинающаго писателя. Въ своихъ первыхъ литературныхъ образцахъ Корнель слѣдовалъ больше образцамъ романтической драмы, которая во Франціи, какъ и въ Испаніи, развиваясь изъ драмы средневѣковой, въ концѣ XVI и въ началѣ XVII вѣка допускала уже смѣшеніе комическаго элемента съ трагическимъ, почему и называлась трагикомедіей. Такой трагикомедіей и былъ „Сидъ", написанный въ 1636 году и въ томъ же году поставленный на сценѣ. Пьеса эта имѣла большой успѣхъ, но, благодаря отступленію поэта отъ многихъ установленныхъ правилъ ложноклассической теоріи, академія (на обязанности французской академіи лежало установленіе законовъ поэзіи и строгое наблюденіе надъ выполненіемъ этихъ законовъ) осудила ее, и огорченный поэтъ исчезъ изъ Парижа. Послѣ этого Корнель смирился и сталъ писать въ томъ направленіи, котораго требовала академія; въ это время онъ написалъ свои многочисленныя трагедіи и комедіи, строго слѣдуя правиламъ ложноклассицизма. Лучшими его трагедіями считаются: «Горацій», «Цинна» и «Поліэвктъ»: каждая изъ нихъ есть прославленіе возвышенныхъ, высоко нравственныхъ душъ, находящихъ свое призваніе въ героическомъ исполненіи долга.—Въ 1646 году Корнель сдѣлался членомъ академіи, и съ этого времени начался упадокъ его таланта. Назначенная ему пенсія выплачивалась неисправно; жилъ онъ въ бѣдности, но терпѣливо, безъ

жалобъ. Какъ человѣкъ, онъ отличался добротой и великодушіемъ. Умеръ онъ въ 1684 году, почти забытый своими современниками.

Фабулу своей трагикомедіи и даже нѣсколько сценъ ея Корнель заимствовалъ изъ комедіи де-Кастро «Юность Сида». Комедія эта представляетъ собой драматическую переработку поэтическихъ преданій о народномъ испанскомъ героѣ Сидѣ, преданій, сохранившихся въ видѣ романсовъ и поэмъ. Подлинное имя этого Сида есть Родриго Діезъ. Онъ жилъ въ XI вѣкѣ и прославился военными подвигами противъ мавровъ, которые и прозвали его Сидомъ, что означаетъ: господинъ, повелитель. Создавая свою комедію, испанскій поэтъ имѣлъ въ виду своихъ соотечественниковъ, которымъ были хорошо извѣстны преданія о Сидѣ, и поэтому въ драматическій ходъ дѣйствія онъ вставлялъ такіе эпизоды и подробности о Сидѣ, которые имѣютъ только мѣстное, національное значеніе. Корнель могъ болѣе свободно отнестись къ своему замыслу, и потому его трагикомедія получила общечеловѣческое значеніе, хотя скелетъ драмы остался тотъ же.

Химена и Родриго любятъ другъ друга. Назначеніе королемъ на должность воспитателя наслѣдника престола Донъ-Діего, отца Родриго, вызываетъ неудовольствіе графа де-Гормаса, отца Химены, и между отцами влюбленныхъ происходитъ ссора, въ результатѣ который де-Гормасъ даетъ пощечину отцу Родриго. Послѣдній въ отвѣтъ обнажаетъ шпагу, но тотъ легко выбиваетъ ее изъ рукъ немощнаго старца. Это и есть завязка драмы. Донъ-Діего требуетъ отъ сына, чтобъ онъ отстоялъ честь отца и отомстилъ за нанесенную ему обиду. Въ душѣ Родриго начинается борьба между чувствомъ любви къ Хименѣ и чувствомъ оскорбленной родовой чести: съ одной стороны, чтобы сдѣлаться достойнымъ Химены, онъ долженъ, согласно съ нравами того времени, исполнить долгъ рыцаря и сына, а съ другой стороны, исполнивши этотъ долгъ, онъ долженъ навѣки потерять свою возлюбленную. Послѣ нѣкоторыхъ колебаній онъ приходитъ къ заключенію, что выбора не можетъ-быть: честь для него дороже любви и самой жизни.—Во второмъ дѣйствіи король выражаетъ желаніе, чтобъ графъ де-Гормасъ, какъ зачинщикъ ссоры, помирился съ Донъ-Діего. Но тотъ не соглашается; онъ заносчивъ и гордъ и считаетъ для себя безчестьемъ просить прощенія у Донъ-Діего. Химена чувствуетъ приближеніе бѣды: она знаетъ, что ей неизбѣжно предстоитъ потерять или отца или жениха. Такъ и случилось: Родриго вызвалъ графа на поединокъ, и Химена лишилась отца. Теперь Химена должна исполнить свой долгъ по отношенію къ своему отцу: она вынуждена отомстить любимому человѣку и проситъ короля суда надъ убійцей.—Въ третьемъ дѣйствіи Химена раскрываетъ душу предъ своей воспитательницей, теперь для нея, какъ прежде для Родриго, нѣтъ выбора: «мой путь», говоритъ она: «указанъ честью»; она знаетъ, что не переживетъ Родриго, но желаетъ «преслѣдовать его, добиться казни, похоронить и умереть самой». Между тѣмъ Родриго, раньше пожертвовавъ любовью для чести, теперь готовъ пожертвовать жизнью для любви: онъ проситъ Химену казнить его собственной рукой за то, что онъ лишилъ ее отца. Изъ отвѣта Химены видно, что въ душѣ ея происходитъ отчаянная борьба между голосомъ сердца и чувствомъ долга: она готова все сдѣлать, чтобы отомстить убійцѣ, но въ то же время пламенно желаетъ оказаться безсильной это сдѣлать. Родриго понимаетъ ея душевное состояніе и не теряетъ надежды искупить свою вину предъ Хименой. Отецъ его предлагаетъ ему покорить сердце Химены блестящимъ подвигомъ; онъ поручаетъ ему начальство надъ 500 рыцарями, готовыми отразить мавровъ, которые показались близъ Севильи.—Въ четвертомъ дѣйствіи Родриго побѣждаетъ мавровъ, которые даютъ ему названіе «Сидъ». Народъ видитъ въ немъ героя и называетъ его спасителемъ отечества, но Химена остается непреклонной: она идетъ къ королю, чтобы напомнить ему о судѣ надъ Родриго. Но тутъ опять обнаруживается, что голосъ сердца не такъ-то легко подавить: Химена продолжаетъ сильно любить Родриго. Когда король, желая испытать силу ея любви, говоритъ ей, что Родриго побѣдилъ мавровъ, но самъ скончался отъ ранъ, она лишается чувствъ и приходитъ въ себя только тогда, когда узнаетъ, что Родриго живъ. Король самъ отказывается отъ суда надъ побѣдителемъ мавровъ, а Химену убѣждаетъ послѣдовать голосу сердца. Тогда она

рѣшаетъ прибѣгнуть къ суду чести: она выражаетъ желаніе пожертвовать собой и готова отдать руку тому, кто побѣдитъ Родриго на поединкѣ. Защитникомъ ея выступаетъ давно влюбленный въ нее Донъ-Санхо. Исходъ борьбы не трудно было предвидѣть. На это намекаетъ король въ словахъ: «любящее сердце надѣется, что побѣдитъ Родриго».

— Затѣмъ слѣдуетъ пятое дѣйствіе. Родриго увѣренъ въ себѣ и поэтому онъ не желаетъ обладать Хименой по праву сильнаго: онъ ищетъ сердца, но не одной только руки ея. А душу Химены терзаетъ цѣлый рядъ противорѣчивыхъ чувствъ: съ одной стороны, она любитъ Родриго, съ другой, ее пугаетъ въ случаѣ пораженія послѣдняго печальная перспектива стать женой Санхо; мысль объ этомъ ее окончательно обезоруживаетъ, и она почти что высказываетъ Родриго чувство любви къ нему; правда, тутъ же она вспоминаетъ чувство долга, и ей становится стыдно: въ разговорѣ съ Родриго она пытается себя оправдать. Но вотъ является Донъ-Санхо съ мечомъ въ рукахъ; этотъ мечъ онъ обязанъ ей вручить по требованію побѣдившаго на поединкѣ Родриго. Но Химена этого не знаетъ: она думаетъ, что побѣдилъ Санхо, и, не давая ему выговорить ни слова, гонитъ его прочь отъ себя. Теперь она не думаетъ скрывать своей любви къ Родриго, которую она принесла въ жертву чести, но такая жертва ей не по силамъ: она не можетъ стать женой Санхо и желаетъ окончить дни свои въ монастырѣ, какъ безутѣшная невѣста. Въ присутствіи короля Санхо разсказываетъ о поединкѣ. Химена смущена: она краснѣетъ за свое необдуманное признаніе въ любви къ Родриго. Но король предлагаетъ ей не стыдиться своего чувства: «честь», говоритъ онъ: «спасена, и долгъ отцу уплаченъ». Родриго, съ своей стороны, готовъ «сражаться безъ конца на поединкахъ», чтобы умереть съ радостью отъ руки Химены, лишь бы она его простила. Химена должна рѣшиться на послѣдній шагъ. Убить Родриго, пользуясь его великодушнымъ чувствомъ, она не можетъ—не потому, что забыла свой долгъ мести, а потому что преднамѣренное убійство беззащитнаго человѣка не доставило-бы ей нравственнаго удовлетворенія; заживо похоронить себя въ монастырѣ она также не могла, потому что этому противорѣчила ея слишкомъ страстная натура: желая оставаться вѣрной долгу мести, она тѣмъ не менѣе нѣсколько разъ словомъ и дѣйствіями обнаруживала свою любовь къ Родриго; она могла покончить самоубійствомъ, но это былъ бы поступокъ безсильной злобы, недостойной великодушнаго человѣка. Такимъ образомъ Хименѣ оставалось только одно и сдѣлать, что простить Родриго. Родриго вторично побѣждаетъ мавровъ, и Химена съ гордостью входитъ въ домъ Сида, прославленнаго новыми боевыми подвигами.

Знакомство съ содержаніемъ этого памятника даетъ намъ право утверждать, что французскій поэтъ далъ въ немъ глубокій психологическій анализъ душевнаго переживанія героевъ. Источникомъ душевныхъ переживаній какъ Родриго, такъ и Химены является борьба между любовной страстью и чувствомъ моральнаго долга. Но процессъ борьбы у обоихъ, одинаково охваченныхъ чувствомъ любви, протекаетъ неодинаково. Отецъ Сида былъ только оскорбленъ, но несмотря на это, Сидъ, *какъ рыцарь*, недолго думалъ объ исполненіи своего долга; отецъ же Химены былъ убитъ, и она, какъ женщина, не такъ легко могла исполнить свой долгъ. Для Химены—въ томъ нѣтъ сомнѣнія—труднѣе было сохранить свое нравственное достоинство, чѣмъ для Сида, чистаго средневѣковаго рыцаря, для котораго вопросы чести стояли выше всего. И великая заслуга Корнеля состоитъ въ томъ, что въ своей драмѣ онъ показалъ намъ, какимъ образомъ Химена, не жертвуя чувствомъ любви къ Сиду, могла выйти нравственно чистой изъ этой борьбы.

Справедливо говорятъ, что центральнымъ нервомъ этой знаменитой драмы является идеализмъ молодого сердца, не утратившаго вѣры въ торжество чистой любви, которая крѣпнетъ и возвышается по мѣрѣ исполненія нравственнаго долга. Если бы Родриго и Химена забыли о моральномъ долгѣ, то они не могли бы вызвать сочувствія къ своему истинно трагическому положенію, которое они преодолѣваютъ силой своей героической любви.

Въ своей драмѣ «Сидъ» Корнель, первый изъ французскихъ писателей

XVII вѣка, опираясь на образцы античной поэзіи, воспользовался нѣкоторыми особенностями средневѣковой драмы, удовлетворявшими народному вкусу. Такимъ образомъ, слѣдуя своеобразно понятымъ правиламъ Аристотеля, Корнель создалъ новый типъ драмы, въ которой нѣтъ трагическаго конца, но нѣтъ и ничего комическаго. Это не есть классическая драма съ ея строгимъ разграниченіемъ комедіи отъ трагедіи, но не есть и романтическая драма съ нагроможденіемъ случайныхъ дѣйствій, не связанныхъ между собой тремя единствами. Поэтому драма носитъ названіе трагикомедіи. Вообще въ развитіи сюжета и построеніи пьесъ, Корнель обнаружилъ большую самостоятельность, и въ силу этого онъ въ творчествѣ своемъ отразилъ характерныя черты французскаго національнаго генія

Вилльямъ Шекспиръ.

Величайшій англійскій драматургъ *Вилльямъ Шекспиръ* родился въ 1564 году, въ небольшомъ городѣ Стрэтфордѣ. Біографическія свѣдѣнія о немъ очень скудны. Извѣстно, что родители его были люди зажиточные, но скоро обѣднѣли; такимъ образомъ юноша былъ очень рано предоставленъ самому себѣ. Учился Шекспиръ въ школѣ своего родного города, но основательныхъ знаній онъ оттуда не вынесъ. Имѣя всего отъ роду 18 лѣтъ, онъ женился на небогатой дѣвушкѣ, которая была старше его на восемь лѣтъ. Въ теченіе трехъ лѣтъ у него родилось трое дѣтей. Въ 1587 году Шекспиръ переселился въ Лондонъ. Думаютъ, что его побудило къ этому бѣдственное положеніе семьи. Здѣсь онъ поступилъ на сцену Блакфрейерскаго театра, гдѣ играли земляки его, принадлежавшіе къ труппѣ лорда Лейстера, любимца Елисаветы. Вначалѣ онъ тутъ исполнялъ всякаго рода низшія актерскія должности, но въ скоромъ времени занялъ выдающееся положеніе въ качествѣ драматическаго писателя. Первыя пьесы Шекспира были написаны и поставлены на сценѣ въ концѣ XVI вѣка («Титъ Андроникъ», «Генрихъ VI» и др.) Въ одно и то же время онъ писалъ и учился. Въ результатѣ онъ путемъ самообразованія въ короткое время успѣлъ пріобрѣсть то, что другимъ давалось долгими годами школьнаго ученія. Слѣдуетъ замѣтить, что образованность Шекспира была колоссальная: онъ былъ свѣдущъ во всевозможныхъ отросляхъ знанія, нагляднымъ доказательствомъ чего служатъ его многочисленныя произведенія. За первыми драматическими опытами послѣдовали: «Ромео и Юлія», «Ричардъ II», «Ричардъ III», «Венеціанскій купецъ» и др.; въ концѣ XVI вѣка онъ написалъ также двѣ поэмы: «Венера и Адонисъ», «Лукреція». и лучшія свои комедіи, исполненныя неистощимой веселости и добродушнаго смѣха: «Сонъ въ лѣтнюю ночь», «Двѣнадцатую ночь», «Виндзорскія проказницы» и мног. друг. Въ началѣ XVII вѣка явились «Юлій Цезарь», «Гамлетъ», «Макбетъ», «Отелло» и «Король Лиръ»— геніальнѣйшія художественныя творенія, которыя давно уже стали достояніемъ міровой литературы. Подъ конецъ жизни Шекспиръ удалился отъ дѣлъ и опять переселился въ свой родной городъ Стрэтфордъ; здѣсь онъ написалъ еще нѣсколько пьесъ, въ томъ числѣ и «Бурю», одно изъ самыхъ глубокихъ и поэтическихъ его созданій. Умеръ Шекспиръ въ 1616 году, въ одинъ годъ съ Сервантесомъ. авторомъ «Донъ-Кихота».

Шекспиръ не былъ основателемъ англійской драмы и театра; онъ засталъ уже сравнительно развитую драматическую литературу, возникшую, какъ и въ другихъ странахъ, изъ средневѣковыхъ мистерій и народныхъ интермедій. Но, усовершенствовавъ технику драмы въ намѣченномъ его предшественниками направленіи, Шекспиръ внесъ въ нее то, что можетъ внести только великій поэтическій геній: глубину художественнаго замысла, прозорливость поэта-психолога, широту обобщенія, высокую гуманность художника-мыслителя. Величайшій драматическій геній всѣхъ временъ и народовъ, глубокій художникъ-психологъ, Шекспиръ создалъ рядъ всеобъемлющихъ психологическихъ типовъ, и въ этомъ главная особенность его творчества: типы Шекспира не соотвѣтствуютъ только опредѣленной исторической эпохѣ, опредѣленному мѣсту времени, опредѣленно

народности—это типы, имѣющіе возможность появляться во всѣ времена, у всѣхъ народовъ—это типы общечеловѣческіе, типы вѣчные, никогда не умирающіе. Такая широта психологическихъ типовъ Шекспира зависитъ отъ того, что весь интересъ образовъ сосредоточенъ на анализѣ психологіи натуръ, умовъ, страстей, въ какой обстановкѣ они бы ни наблюдались, на воспроизведеніи такихъ характеровъ, такихъ человѣческимъ переживаній, которыя никогда не исчезаютъ, все остальное, именно черты національныя, бытовыя, черты эпохи и т. д. отодвинуто на второй планъ. Поэтому имена лицъ, воспроизводящихъ эти образы, стали давно нарицательными, мы всегда наблюдаемъ ихъ въ жизни, мы говоримъ: «гамлеты», «отелло» и т. д. Великолѣпными шекспировскими типами являются тѣ, въ которыхъ воспроизведены различныя страсти: *Отелло*—типъ одержимаго страстью ревности, *Макбетъ*—типъ честолюбца, обуреваемаго страстнымъ, всепоглощающимъ стремленіемъ статъ королемъ. Психологическими типами большой сложности являются Гамлетъ и Король Лиръ—главные герои трагедій того же названія. На разборѣ этихъ самыхъ замѣчательныхъ трагедій Шекспира мы и остановимся.

Король Лиръ.

Трагедія Шекспира „*Король Лиръ*“ написана не позже 1606 года. По сказанію хроники Голиншеда, откуда Шекспиръ заимствовалъ баснословныя преданія для своихъ трагедій, Лиръ жилъ въ языческое время: въ 3105 году отъ сотворенія міра онъ вступилъ на британскій престолъ. Весь сюжетъ былъ переработанъ Шекспиромъ въ геніальную художественную драму.

Въ первой сценѣ мы видимъ короля Лира во всемъ блескѣ гордости и величія. Лиръ прожилъ на свѣтѣ болѣе восьмидесяти лѣтъ; но могучая природа стараго властелина не утратила съ годами ни силы, ни страстности, ни самовластія. Нѣтъ предѣловъ силѣ и счастью короля; онъ почти богъ для своихъ подданныхъ; три дочери украшаютъ его домъ, изъ нихъ двѣ нашли уже себѣ мужей, благоговѣйно повинующихся старому королю, а изъ за третьей, самой любимой, спорятъ двое могучихъ владыкъ, повелители Бургони и Франціи.

И вотъ среди такихъ-то условій старецъ-король начинаетъ ощущать потребность полнаго отдыха и спокойствія. Съ этой цѣлью онъ рѣшаетъ еще при жизни сложить съ себя бремя правителя и раздѣлить царство между тремя дочерьми. Собирается весь дворъ, и царь объявляетъ о своемъ рѣшеніи. Но самовластный и капризный характеръ короля проявляется и теперь: онъ хочетъ удалиться на покой торжественно и предлагаетъ своихъ дочерямъ въ пышныхъ рѣчахъ выразить свои сердечныя изліянія.

Гонерилья и Регана — старшія двѣ дочери — охотно исполняютъ его прихоть: въ льстивыхъ выраженіяхъ онѣ высказываютъ отцу свою любовь. Младшая же, Корделія, не можетъ лгать, какъ сестры: она любитъ отца, но изъ уваженія къ святости своего чувства она не хочетъ выставлять его на показъ; сперва она отказывается отъ отвѣта, а затѣмъ отвѣчаетъ, что любитъ «такъ, какъ велитъ долгъ дочери».

Избалованнаго лестью и лицемѣріемъ стараго короля раздражаетъ душевная прямота дочери и, осыпая укоризнами любимое дитя, онъ лишаетъ наслѣдства ту дочь, которая столько лѣтъ была драгоцѣннѣйшею подпорою его старости. Такимъ образомъ лучшая часть королевства, которая была предназначена Корделіи, раздѣляется между ея сестрами, корона отдана зятьямъ, Лиръ оставляетъ себѣ только королевскій титулъ и сто человѣкъ свиты, съ которою онъ по-очередно намѣревается жить у двухъ дочерей.

Когда честный Кентъ рѣшаетъ защищать Корделію, Лиръ изгоняетъ его изъ страны. Корделія, безъ приданаго, безъ благословенія родительскаго, отдаетъ свою руку королю французскому и уѣзжаетъ съ нимъ. — Такъ кончаетъ Лиръ со своимъ золотымъ вѣнцомъ. Но праведная судьба готовитъ для него другой

вѣнецъ—вѣнецъ великаго страданія, вѣнецъ искупленія прежнихъ долгихъ заблужденій. Плоды посѣянныхъ имъ сѣмянъ скоро даютъ себя знать. Лиръ—въ замкѣ старшей дочери своей, Гонерильи. Послѣдняя, видимо, тяготится своимъ родителемъ: ей не по душѣ старыя привычки самовластнаго короля, ей не нравятся вольность и непринужденность его свиты. Гонерилья самовольно распускаетъ половину королевской свиты и, придравшись къ первому случаю, осмѣливается кинуть въ лицо своему отцу-благодѣтелю самые язвительные, самые дерзкіе и грубые упреки. Въ первый разъ, въ теченіе всей своей жизни, король встрѣчаетъ открытое оскорбленіе—и отъ кого же? отъ родной дочери. Въ душѣ короля начинается трагедія, онъ вспоминаетъ Корделію и обиду, нанесенную ей. Гнѣвъ его доходитъ до крайнихъ предѣловъ гнѣва человѣческаго: онъ проклинаетъ свою дочь за то, что она заставляетъ его плакать. Но у него есть еще другая дочь: Лиръ разстается съ Гонерильей и ѣдетъ къ Реганѣ.

Далѣе Шекспиръ вводитъ въ свою трагедію эпизодъ о Герцогѣ Глостерѣ, такомъ жа несчастномъ отцѣ, какъ и Лиръ. Эдмундъ, побочный сынъ Глостера, передаетъ отцу подложное письмо, изъ котораго видно, что Эдгаръ, законный сынъ Глостера, замышляетъ убить отца, чтобъ поскорѣе вступить въ права наслѣдства.

Добродушный Глостеръ объясняетъ свою бѣду затменіемъ солнца и луны. Честный и наивный Эдгаръ не подозрѣваетъ, что братъ строитъ противъ него козни, а тотъ убѣдилъ его въ томъ, что отецъ на него гнѣвается. По совѣту Эдмунда, Эдгаръ скрывается въ его комнатѣ, чтобы не показываться на глаза отцу. Замѣтивъ приближеніе отца, Эдмундъ устраиваетъ притворную драку съ братомъ и приказываетъ ему бѣжать, а когда тотъ скрывается, увѣряетъ отца, что тотъ хотѣлъ убить его, Эдмунда, за то, что онъ не хотѣлъ поднять руку на отца. Въ это время въ замокъ Глостера пріѣзжаетъ съ мужемъ Регана, вторая дочь Лира, уже узнавшая о томъ, что произошло въ домѣ Гонерильи. Глостеръ жалуется герцогу на Эдгара, отдаетъ приказаніе вездѣ искать его и дѣлаетъ Эдмунда своимъ наслѣдникомъ. До сихъ поръ исторія короля Лира и исторія Глостера идутъ врозь; теперь исторія того и другого сливаются въ одинъ потокъ драматическаго дѣйствія. Въ замкѣ Глостера происходитъ свиданіе Лира съ Реганой. Послѣдняя совѣтуетъ отцу вернуться къ сестрѣ и сознаться, что онъ былъ неправъ. Душевной трагедіи Лира нѣтъ предѣловъ: король убѣждается, что обѣ его дочери «лютыя волчицы», и онъ теперь не что иное, какъ безпомощный и жалкій нищій. Лиръ покидаетъ замокъ Глостера. Далѣе мы видимъ Лира въ степи, подъ бурей и грозой; онъ рветъ на себѣ сѣдые волосы и проклинаетъ міръ. Теперь начинается нравственное перерожденіе короля: картина безпощадной стихіи наводитъ его на мысль о бѣдствіяхъ людей, блуждающихъ въ безпріютной нищетѣ.

Но моральное просвѣтлѣніе идетъ рядомъ съ помраченіемъ разсудка: Лиръ сходитъ съ ума. Въ это время разражается бѣда и надъ головой Глостера. Онъ имѣлъ неосторожность сказать Эдмунду, что французы высадились въ Дуврѣ, и онъ намѣренъ защищать права стараго короля. Эдмундъ предаетъ своего отца. Вмѣстѣ съ Гонерильей онъ уѣзжаетъ изъ замка, чтобы приготовить войска для встрѣчи съ французами, а Регана съ мужемъ, герцогомъ корнуэльскимъ, ослѣпляютъ Глостера; при этомъ одинъ изъ слугъ послѣдняго, возмущаясь жестокостью, наноситъ смертельную рану герцогу корнуэльскому. Обо всѣхъ происшествіяхъ узнаетъ герцогъ альбанскій, мужъ Гонерильи; онъ иначе относится къ поступку жены своей и ея сестры: онъ возмущенъ ихъ безчеловѣчнымъ обращеніемъ съ Лиромъ.

Но Гонерилью это не трогаетъ: она ненавидитъ своего мужа за душевную мягкость и честность. А такъ какъ зло тянетъ ко злу, то Эдмундъ пришелся по душѣ обѣимъ сестрамъ; теперь въ Гонерильѣ пробуждается чувство ревности; она боится, что Регана, будучи свободной, можетъ выйти за него замужъ.

Между тѣмъ слѣпой Глостеръ нашелъ провожатаго въ лицѣ Эдгара, своего сына, съ которымъ онъ такъ несправедливо обошелся. Эдгаръ притворяется помѣшаннымъ, не желая, чтобъ его узнали. Бродятъ они въ окрестностяхъ Дувра,

гдѣ бродитъ и Лиръ, убравши голову васильками, крапивой и всякими сорными травами. Здѣсь происходитъ встрѣча двухъ великихъ страдальцевъ. Глостеръ узнаетъ Лира по голосу. Лиръ произноситъ безсвязныя рѣчи, проникнутыя чувствомъ любви къ человѣчеству и всепрощенія: «виновныхъ нѣтъ!.. я всѣхъ простилъ!» Въ это время поспѣваетъ отрядъ, посланный Корделіей, и уводитъ Лира. Вслѣдъ затѣмъ появляется Освальдъ, посолъ отъ Гонерильи, ищущій Эдмунда. Увидѣвъ слѣпого Глостера, Освальдъ радъ случаю угодить злымъ сестрамъ убійствомъ старика (вѣдь, тогда Эдмундъ остается наслѣдникомъ!), но Эдгаръ защищаетъ отца, убиваетъ Освальда и находитъ у него письмо Гонерильи къ Эдмунду, котораго она проситъ покончить съ ея мужемъ. — Между тѣмъ Лиръ просыпается въ палаткѣ Корделіи. Когда король приходитъ въ себя, онъ спускается на колѣни предъ существомъ когда-то непонятымъ. Хотя его воображеніе разстроено, но личность его свѣтлѣетъ съ каждымъ словомъ: теперь Лиръ сознаетъ свою вину предъ Богомъ и людьми. И если Корделія явилась достойной дочерью въ отношеніи къ бѣдному своему родителю, то король Лиръ платитъ ей такой любовью, какой не зналъ ни одинъ изъ отцовъ цѣлаго міра. Мы приближаемся къ концу трагедіи. Два обстоятельства подготовляютъ катастрофу: во-первыхъ, Эдгаръ передаетъ герцогу альбанскому письмо Гонерильи къ Эдмунду и говоритъ, что если побѣда будетъ на сторонѣ англичанъ, пусть герольдъ вызоветъ его, Эдгара, и онъ докажетъ справедливость того, что въ немъ написано; во-вторыхъ, англичане побѣждаютъ французовъ. Опьяненный славой, Эдмундъ приказываетъ взять подъ стражу Лира и Корделію. Но для Лира темница вдвоемъ съ Корделіей стоитъ рая: въ объятіяхъ своей дочери онъ забываетъ и о свободѣ, и о царствѣ, и о старшихъ дочеряхъ съ ихъ злобой. На эти радостныя слезы, на эти поцѣлуи примиренія не можетъ равнодушно смотрѣть Эдмундъ и онъ приказываетъ своимъ воинамъ «взять ихъ скорѣй».

Между тѣмъ за Лира и Корделію заступается герцогъ албанскій: онъ проситъ Эдмунда освободить ихъ. Эдмундъ отказывается. Герцогъ напоминаетъ ему, что онъ подданный и обязанъ повиноваться. За Эдмунда заступается Регана: она объявляетъ, что готова признать его своимъ мужемъ. Это приводитъ въ негодованіе Гонерилью: въ ней просыпается чувство ревности. Тогда герцогъ обвиняетъ Эдмунда въ измѣнѣ и для уличенія его вызываетъ Эдгара. Послѣдній появляется, и между братьями происходитъ поединокъ. Эдмундъ падаетъ смертельно раненый. Гонерилья бросается къ нему въ отчаяніи. Герцогъ альбанскій показываетъ Эдмунду письмо къ нему Гонерильи. Послѣдняя уходитъ. Послѣ этого Эдгаръ называетъ свое имя и разсказываетъ о своихъ приключеніяхъ: онъ говоритъ, что только часъ тому назадъ, передъ поединкомъ, онъ открылся отцу, ослѣпленному Глостеру, который отъ радости и горя внезапно умеръ. Разсказъ его трогаетъ даже жестокое сердце умирающаго Эдмунда. Въ это время прибѣгаетъ слуга Гонерильи съ окровавленнымъ кинжаломъ, которымъ она закололась: передъ смертью она созналась, что отравила Регану. «Обѣимъ обрученъ былъ я» говоритъ Эдмундъ: «и вотъ вѣнчаетъ смерть насъ всѣхъ союзомъ брачнымъ». Теперь, передъ смертью, въ немъ пробуждается желаніе сдѣлать добро и спасти Корделію. Но уже поздно: его приказъ удавить ее уже приведенъ въ исполненіе. Лиръ умираетъ надъ тѣломъ замученной дочери.

Такимъ образомъ въ безсмертной трагедіи Шекспира мы видимъ наказанный порокъ въ лицѣ старшихъ дочерей Лира и въ лицѣ Эдмунда, и огражденную добродѣтель въ лицѣ Эдгара. Но главные герои трагедіи—Лиръ и Корделія падаютъ неповинными жертвами злодѣянія. И это объясняется только глубокимъ пессимизмомъ автора: все великое и прекрасное обречено въ этомъ мірѣ зла и насилій на гибель, страданіе наполняетъ весь міръ. Къ этому выводу приводитъ мрачная развязка трагедіи. Ни въ одной изъ своихъ трагедій Шекспиръ не собралъ столькихъ воплей человѣчества, столькихъ мукъ и страданій, нигдѣ трагизмъ поэта не достигалъ такой силы, нигдѣ онъ не показалъ такъ ярко и выпукло, какъ страданіе потрясаетъ весь до основанія внутренній міръ человѣка, перерождаетъ всю его душу. Свою горькую чашу мученій Лиръ выпиваетъ до дна. Въ началѣ трагедіи Лиръ-деспотъ-самодуръ, до ослѣпленія гордый, привыкшій къ рабскому

поклоненію и лести. Съ злобой и яростью онъ отрекается отъ своей любимой дочери, не пожелавшей льстить, чуть не убиваетъ благороднаго Кента, заступившагося за Корделію. А когда старшія дочери оскорбляютъ его, онъ ихъ гордо покидаетъ, предпочитая горе и нищету смиренію. Въ степи Лиръ остается такимъ же могучимъ и настойчивымъ, какимъ былъ на тронѣ: тяжкая обида приводитъ его къ мысли о мести. Но когда эта мысль разрѣшается безсильной злобой, когда адскія мученія въ степи, подъ свистъ и вой бури, доводятъ безсильнаго Лира до безумія—тогда въ его душѣ происходитъ рѣзкій переломъ—въ деспотѣ пробуждаются лучшія человѣческія чувства, способность понять муки страдающаго человѣчества. Происходитъ великое душевное просвѣтлѣніе. И такой душевный переворотъ объясняется только великимъ моральнымъ страданіемъ: безъ ужасовъ, которымъ подвергался Лиръ отъ своей собственной семьи, онъ никогда не совершилъ бы своего назначенія, никогда не развилъ бы всѣхъ сторонъ своего царственнаго духа. «Всѣ страданія Лира», говоритъ извѣстный критикъ Дружининъ: есть не что иное, какъ одинъ великій урокъ, данный мудрымъ Промысломъ человѣку, сильнѣйшему между всѣми смертными. Дивно прекрасенъ и божественно мудръ выходитъ этотъ урокъ, проявленіе высшаго правосудія, не только сокрушившаго всю человѣческую гордыню въ наказуемомъ, но, сверхъ того, поставившаго само наказуемое лицо, посредствомъ великихъ страданій, на высшую степень между грѣшниками, истинно просвѣтленными черезъ ихъ наказаніе». Корделія—истинная дочь Лира: въ ея душѣ живетъ то же величіе, та же упрямая настойчивость, что и въ душѣ ея отца. Она совмѣщаетъ въ себѣ красоту женской нѣжности и мужскую твердость характера. Въ этой правдивой и честной дѣвушкѣ, созданной для любви и самопожертвованія, слово и дѣло сливаются въ одно нераздѣльное цѣлое. Просто и спокойно, безъ всякихъ высокопарныхъ фразъ, говоритъ она, что любитъ отца, и всѣ послѣдующія событія воочію обнаружили, что она разумѣла подъ словомъ любить. Корделія—воплощенная искренность: она не пошла по стопамъ сестеръ, она не позволила себѣ унизиться предъ отцомъ, когда онъ обѣщалъ отдать большую часть королевства той, которая выскажетъ наибольшую любовь. Такое обѣщаніе награды пробуждаетъ въ честной дѣвушкѣ чувство человѣческаго достоинства и она отказывается произнести тѣ слова лести и неискренности, которыхъ отъ нея требуютъ. И это очаровательное существо погибаетъ безвременной страдальческой смертью. Въ лицѣ Корделіи Шекспиръ воплотилъ великую идею страдающей добродѣтели: ничто такъ не возвышаетъ подвига любви, какъ мученическая смерть.

Гамлетъ.

Въ настоящее время «Гамлетъ» считается не только величайшимъ произведеніемъ Шекспира, но и однимъ изъ замѣчательнѣйшихъ созданій художественнаго творчества вообще. Вотъ краткое содержаніе этой безсмертной трагедіи. Гамлетъ—сынъ датскаго короля того же имени и жены его Гертруды. Онъ учился въ Витенбергѣ, гдѣ получилъ блестящее для своего времени образованіе. Онъ вернулся ко двору въ то время, когда умеръ скоропостижно его отецъ. Клавдій, братъ покойнаго, вступилъ на престолъ и женился на вдовѣ королевѣ, своей невѣсткѣ, когда не прошло еще и двухъ мѣсяцевъ ея вдовства. Этотъ поспѣшный бракъ глубоко тронулъ моральное чувство Гамлета; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ началъ подозрѣвать истинную причину подобнаго поступка, равно какъ и причину внезапной смерти отца. Подозрѣнія его оправдались, когда предъ нимъ предстала тѣнь покойнаго короля: отъ нея принцъ узналъ, что отецъ его отравленъ Клавдіемъ, и такъ какъ онъ умеръ, не очистивъ грѣховъ покаяніемъ, то и осужденъ днемъ горѣть въ адскомъ огнѣ, а ночью блуждать по землѣ, пока убійца не будетъ наказанъ. Такимъ образомъ долгъ мщенія былъ возложенъ на Гамлета. Но душевная природа послѣдняго оказалась совершенно неспособной къ такой обязанности, и въ этомъ-то противорѣчіи между характе-

ромъ главнаго героя трагедіи и неизбѣжнымъ совершеніемъ мести заключается трагизмъ пьесы. Чтобы достовѣрно узнать, справедливы ли слова тѣни, и не есть ли она сама только напрасно смущающій человѣка адскій призракъ, Гамлетъ рѣшился притвориться сумасшедшимъ. Такимъ образомъ онъ думалъ отклонить отъ себя подозрительный надзоръ матери и Клавдія—а онъ, съ своей стороны, могъ удобнѣе наблюдать за ихъ дѣйствіями. О помѣшательствѣ его прежде всѣхъ узнала Офелія, дочь министра Полонія, безумно любившая Гамлета и сама страстно имъ любимая. Между тѣмъ Гамлетъ все старался открыть виновниковъ смерти отца; съ этой цѣлью онъ воспользовался пріѣздомъ странствующихъ музыкантовъ и уговорилъ ихъ сыграть сочиненную имъ сцену, въ которой изображено убійство. На представленіи этомъ были королева и Клавдій; послѣдній смутился и вышелъ изъ театра, когда актеръ, согласно разсказу тѣни, влилъ въ ухо ядъ другому актеру, спавшему въ саду. Гертруда также сообразила, въ чемъ дѣло, и сдѣлала выговоръ сыну за неприличное его обращеніе съ дядей, но тутъ сынъ разоблачилъ предъ ней всю гнусность ея поступка. При разговорѣ Гамлета съ матерью Полоній спрятался въ комнатѣ, чтобы донесть Клавдію обо всемъ слышанномъ. Когда онъ обличилъ свое присутствіе невольнымъ крикомъ, Гамлетъ убилъ его, рѣшивъ, что то былъ самъ король. Офелія, потрясенная смертью отца, лишилась разсудка. Желая отомстить Гамлету, Клавдій отправилъ его въ Англію съ двумя придворными, которымъ было приказано погубить его. Но Гамлету удалось узнать ихъ замыселъ. и онъ воротился въ Данію. Въ то же время воротился изъ Парижа и Лаертъ, сынъ Полонія, извѣщенный о смерти своего отца. По навѣтамъ короля онъ хотѣлъ мстить за нее Гамлету, въ которомъ видѣлъ также виновника сумасшествія Офеліи. Гамлетъ принялъ вызовъ. Король велѣлъ намазать шпагу смертельнымъ ядомъ и, кромѣ того, влилъ яду въ кубокъ съ виномъ, приготовленный для Гамлета, чтобы, въ случаѣ неудачи одной смерти, воспользоваться другимъ средствомъ. Начался поединокъ, въ результатѣ котораго Лаертъ оказался раненымъ. Въ это время королева выпила за здоровье сына изъ отравленнаго кубка; ядъ подѣйствовалъ, и она умерла. Раненый Лаертъ открылъ все Гамлету, и послѣдній закололъ короля. Послѣ этого умерли Лаертъ и Гамлетъ.

Ключъ къ разгадкѣ идеи «Гамлета» впервые далъ Гетэ: онъ увидѣлъ въ идеѣ драмы «идею долга, возложеннаго на душу, которая не въ силахъ ее выполнить». Но эта точка зрѣнія не совсѣмъ правильна. Гамлетъ вовсе не лишенъ способности къ рѣшительнымъ дѣйствіямъ: онъ убиваетъ Полонія, отправляетъ на вѣрную смерть придворныхъ, наконецъ, убиваетъ и самого короля, Гамлетъ медлитъ не потому, что въ немъ недостаточно силъ для убійства, а потому, что онъ хочетъ совершить убійство въ такой обстановкѣ, которая дала бы ему высшее моральное оправданіе. Такимъ образомъ, если въ чемъ-либо можно обвинить Гамлета, такъ это въ медлительности, но, вѣдь, медлительность и есть основная черта его характера, безъ нея онъ не былъ бы тѣмъ, что онъ есть. Въ самомъ дѣлѣ, сложность и разнообразіе побужденій, удерживающихъ Гамлета отъ немедленнаго мщенія, поразительны. Прежде всего необходимо доказать самый фактъ: по натурѣ Гамлетъ слишкомъ философъ, слишкомъ скептикъ, чтобъ довѣриться ему немедленно. Гамлету недостаточно словъ тѣни, онъ прибѣгаетъ къ провѣркѣ обвиненія путемъ психологическаго опыта: онъ хотѣлъ посмотрѣть, какъ повліяетъ на подозрѣваемыхъ картина убійства, представленная на сценѣ; но и этого ему мало—онъ испытываетъ короля всѣми возможными способами.

Такимъ образомъ вопросъ о способности или неспособности къ дѣйствію Гамлета рѣшается въ томъ смыслѣ. что онъ способенъ къ дѣйствію, но только къ дѣйствію, оправданному со всѣхъ многочисленныхъ точекъ зрѣнія, которыя можетъ выставить человѣческое мышленіе и человѣческая мораль.—Вообще Гамлетъ—психологическій типъ большой сложности: большой философскій умъ, человѣкъ съ высшими нравственными задатками, онъ переживаетъ большую душевную трагедію: чувство и моральныя сомнѣнія въ немъ вступаютъ въ борьбу съ непреклоннымъ нравственнымъ долгомъ. стремленіе дѣйствовать въ

извѣстномъ направленіи—съ тѣми внушеніями ума и душевными переживаніями, которыя задерживаютъ дѣйствіе, связываютъ волю. Съ одной стороны, Гамлетъ—человѣкъ слишкомъ высокаго нравственнаго закала, чтобы въ угоду сомнѣвающемуся разуму отказаться отъ исполненія моральнаго долга; съ другой стороны, онъ слишкомъ мыслитель, чтобы дѣйствовать безъ оглядки, повинуясь исключительно чувству долга. Отсюда—глубокая душевная драма, внутренній разладъ съ самимъ собой, муки сомнѣній, горечь размышленій, отсюда-то, что составляетъ характерную черту не только шекспировскаго Гамлета, но и Гамлета, какъ вѣчнаго психологическаго типа—именно высшая рефлексія, постоянная провѣрка самого себя, самоанализъ, мучительное и тягостное взвѣшиваніе своихъ чувствъ, желаній и поступковъ.

Офелія—чистое существо, полное граціи и очаровывающей прелести; но это существо слабое, пассивное, подчиненное, неспособное къ иниціативѣ. Несмотря на свою страстную любовь къ Гамлету, она оказывается неспособной понять ту душевную трагедію, которую онъ переживаетъ; она становится послушнымъ орудіемъ своего отца Полонія, а такой поступокъ возлюбленной только усугубляетъ писсимистическія воззрѣнія на міръ Гамлета. Гамлетъ не сомнѣвается, что въ будущемъ изъ Офеліи и выйдетъ портретъ его собственной матери.

Въ своихъ разнообразныхъ драмахъ и трагедіяхъ Шекспиръ коснулся самыхъ затаенныхъ уголковъ человѣческой души. Съ глубокимъ чутьемъ психологической правды онъ слѣдилъ за образованіемъ тѣхъ или иныхъ характеровъ, изображая ихъ въ разнообразныхъ сочетаніяхъ и столкновеніяхъ, присущихъ самой жизни. Шекспиръ не насиловалъ природы: изображая тѣ или иные характеры, онъ повиновался неотразимому ходу индивидуальнаго развитія ихъ, а не тѣмъ или другимъ своимъ личнымъ воззрѣніямъ, которыя могли бы, такъ сказать, нарушить логику самой жизни. А такая высшая правдивость изображенія заставила Шекспира отказаться отъ условностей и односторонностей ложноклассицизма; онъ является создателемъ свободной драмы, существенной особенностью которой является, выражаясь словами Пушкина, вольное и широкое развитіе характеровъ.

„Фаустъ"—трагедія Гете.

Гете (1749—1832)—одинъ изъ величайшихъ поэтовъ и мыслителей всѣхъ временъ; вмѣстѣ съ Лессингомъ, Гердеромъ и Шиллеромъ онъ является основателемъ національной нѣмецкой литературы. Гете былъ великій лирикъ и по преимуществу поэтъ—мыслитель. Многія изъ его художественныхъ произведеній навсегда останутся достояніемъ міровой литературы, къ ихъ числу принадлежитъ знаменитая философско-психологическая трагедія «Фаустъ». Гете былъ также и ученымъ естествоиспытателемъ, и ему принадлежитъ почетное мѣсто въ ряду предшественниковъ Дарвина.

Въ литературной дѣятельности Гете различаются слѣдующіе моменты: 1) Опытъ созданія подъ вліяніемъ Шекспира и Лессинга нѣмецкой національной драмы съ сюжетомъ изъ германской исторіи—это была знаменитая пьеса «Гецъ-фонъ-Берлихингенъ». 2) Созданіе «Вертера», «Прометея» и «Фауста»—произведеній, отражавшихъ міровоззрѣніе такъ называемой «міровой скорби» (Міровая скорбь—это скорбь о мірѣ, который своей дѣйствительностью противорѣчитъ внутреннимъ требованіямъ человѣческой личности). Драму **«Фаустъ»** Гете написалъ еще въ первой половинѣ 70-хъ годовъ, но онъ долго обрабатывалъ ее и, наконецъ, создалъ геніальное художественное твореніе, занимающее въ міровой литературѣ исключительное мѣсто. Уже въ глубокой старости Гете написалъ вторую часть «Фауста». 3) Созданіе произведеній, отражавшихъ живой интересъ Гете къ классической древности; въ 80 и 90-хъ годахъ XVIII вѣка имъ написаны «Ифигенія въ Тавридѣ», «Торквато Тассо» и др.

Займемся разборомъ самаго крупнаго произведенія Гете «Фаустъ».

Народныя сказанія о докторѣ Фаустѣ впервые появились въ концѣ XV вѣка и съ тѣхъ поръ они неоднократно обрабатывались передовыми художниками; но идея этихъ сказаній облеклась въ плоть и кровь только съ появленіемъ величественнаго художественнаго созданія Гете: въ этомъ послѣднемъ народная легенда отлилась въ философскую поэму и въ своемъ новомъ образѣ получила значеніе универсальное, общечеловѣческое.

Произведеніе Гете открывается монологомъ стараго доктора **Фауста**, монологомъ, въ которомъ высказаны главныя причины его мукъ.

Фаустъ постигъ всѣ науки своего времени, но, несмотря на эти обширныя знанія, онъ чувствуетъ себя жалкимъ глупцомъ. Дѣло въ томъ, что Фаустъ не удовлетворяется относительнымъ знаніемъ, доступнымъ человѣку: онъ стремится проникнуть въ таинство мірозданія, въ сокрытую сущность міровыхъ отправленій, однимъ словомъ, онъ ищетъ безусловнаго, абсолютнаго, онъ жаждетъ безграничнаго вѣдѣнія. А на эти вопросы наука отказывается дать отвѣтъ, такъ какъ область научнаго изслѣдованія—только міръ условнаго, относительнаго,—явленія, предметы опыта и наблюденія. Фаустъ разочарованъ: традиціонную вѣру онъ уже давно потерялъ, а положительное, истинно научное знаніе его не удовлетворяетъ. Тогда онъ предается магіи: онъ обращается къ среднему пути между наукой и вѣрой, къ метафизикѣ: онъ пытается соединить въ одно и положительное знаніе, основанное на опытѣ, и непосредственное проникновеніе въ тайны природы. Этотъ срединный путь, на которомъ стоитъ Фаустъ, это колебаніе между вѣрой и знаніемъ, является основной чертой его міровоззрѣнія и главной причиной его безпрерывныхъ мукъ. Отчаявшись въ знаніи, въ наукѣ, Фаустъ хочетъ отдаться страстямъ, чувственнымъ наслажденіямъ, прійти въ непосредственное столкновеніе съ внѣшней жизнью. Не радостей онъ ожидаетъ; онъ хочетъ пережить и перечувствовать всѣ человѣческія страданія и блаженства. Съ этой цѣлью онъ вызываетъ земной духъ—Мефистофеля. Трезвой, полной ироніи и сарказма рѣчью Мефистофель разбиваетъ призрачныя мечты Фауста, онъ указываетъ ему на неизбѣжныя условія человѣческаго мышленія и человѣческаго бытія. Мефистофель издѣвается надъ метафизикой и объясняетъ Фаусту невозможность абсолютнаго познанія; онъ льетъ холодную воду на его восторженныя стремленія и указываетъ ему на невозможность для человѣка испытать то, что дано въ удѣлъ цѣлому человѣчеству. Онъ зоветъ его изъ мрачной келіи на вольный воздухъ и обѣщаетъ его познакомить съ жизнью. Начинается совмѣстное шатаніе по бѣлому свѣту. Но это также не можетъ удовлетворить Фауста: его не могутъ утѣшить ни какой-нибудь кутежъ въ Ауербаховомъ погребкѣ, ни дикія сцены въ Брокенѣ. Даже безумно страстная любовь къ Гретхенъ не можетъ примирить его съ жизнью, чтобы заставить забыть душевныя муки. Фаустъ рвется дальше и исчезаетъ куда-то вмѣстѣ съ вызваннымъ имъ духомъ земли съ цѣлью новыхъ поисковъ.

Мефистофель—это великій духъ отрицанія. Его дьявольскій хохотъ все время сопровождаетъ Фауста на пути его колебаній и сомнѣній; онъ мыслитъ трезво, онъ—реалистъ. Назначеніе Мефистофеля разоблачать ошибки человѣчества, но во имя чего онъ совершаетъ свою работу, каковы его положительные идеалы, намъ неизвѣстно. Мефистофель—только отрицатель. Но его отрицаніе въ извѣстномъ смыслѣ является переходомъ къ будущему: несостоятельность извѣстныхъ воззрѣній должна быть обнаружена, чтобы былъ расчищенъ путь новымъ идеямъ. Такую работу производитъ Мефистофель. Рядомъ съ Фаустомъ выведенъ типъ Вагнера. Въ противоположность Фаусту, Вагнеръ удовлетворяется формальнымъ, сухимъ знаніемъ. Это типъ ограниченнаго педанта безъ всякихъ возвышенныхъ цѣлей и высокихъ стремленій. Фаустъ—это творческій духъ, пытливый умъ, Вагнеръ же—типъ безполезнаго ученаго, накопляющаго знанія, но не вносящаго въ міръ новыхъ идей. Если въ ученыхъ Фаустахъ живетъ та неудовлетворенность, которая постоянно толкаетъ впередъ человѣчество и служитъ залогомъ прогресса, въ ученыхъ Вагнерахъ живетъ духовный застой, рутина, самодовольство—вообще духъ успокоенія, гибельнаго для прогресса.

Если Фаустъ съ его мучительными сомнѣніями стоитъ на рубежѣ между

цѣльными религіозными воззрѣніями прошлаго и вѣкомъ положительнаго научнаго знанія, то Гретхенъ—истинная героиня прошлаго, воплощеніе вѣры и традиціи. Это наивная, глубоко вѣрующая дѣвушка, не задумывающаяся надъ сущностью религіи, не дерзающая вносить въ свои вѣрованія критическое начало. Для Гретхенъ нѣтъ сомнѣній: она свято чтитъ внѣшнюю, формальную сторону религіи, и когда Фаустъ излагаетъ ей свое пантеистическое міросозерцаніе, въ которомъ Богъ и природа сливаются въ одну сущность, она замѣчаетъ, что все это говоритъ и священникъ, хотя, правда, въ иныхъ выраженіяхъ, но ее все-таки огорчаетъ, что въ Фаустѣ нѣтъ христіанства, подъ которымъ она разумѣетъ только формальную, обрядовую сторону. Гретхенъ-это не только типъ дѣвушки своей эпохи, но и міровой типъ, ставшій нарицательнымъ именемъ—это воплощеніе женственности во всѣхъ ея положительныхъ и отрицательныхъ чертахъ: кротость и чистота, доброта и невинность сочетаются въ ней съ отсутствіемъ всякой самостоятельности, съ ограниченностью взглядовъ, съ непривычкой мыслить, съ рабской покорностью авторитету.

«Фаустъ»—по преимуществу философская трагедія. Въ ней впервые въ художественной литературѣ поставленъ вопросъ о титаническихъ дерзаніяхъ человѣка и о тѣхъ мукахъ и страданіяхъ, которыя влечетъ за собой стремленіе перейти за предѣлы доступнаго человѣческому разсудку.

„Орлеанская Дѣва"—трагедія Шиллера.

Шиллеръ—великій нѣмецкій поэтъ (1759—1805)—извѣстенъ во всемірной литературѣ преимущественно, какъ лирикъ и какъ поэтъ гуманности и освободительныхъ идей вѣка. Его трагедіи: «Разбойники», «Заговоръ Фіеско», «Донъ-Карлосъ» и др. въ свое время имѣли значеніе протеста противъ деспотизма и отживающаго политическаго строя и до сихъ поръ сохранили значеніе поэтической защиты правъ человѣка и гражданина. Во вторую половину жизни въ міровоззрѣніи Шиллера произошелъ рѣзкій переломъ: отъ прежнихъ идеаловъ общественной свободы поэтъ перешелъ къ новымъ идеаламъ свободы нравственной и эстетической; такъ, онъ потерялъ подъ ногами реальную почву и все болѣе и болѣе разобщался съ міромъ дѣйствительности. Такой переломъ отразился и на творчествѣ поэта: послѣдующія произведенія Шиллера, правда, являются также крупными художественными произведеніями, но служатъ уже не пропагандѣ гуманныхъ воззрѣній вѣка, а чистому художеству, свободному искусству, разобщенному съ дѣйствительной жизнью. Подъ вліяніемъ этихъ новыхъ идей Шиллеръ написалъ свои знаменитыя историческія трагедіи: «Марія Стюартъ» и «*Орлеанская Дѣва*». Остановимся на послѣдней.

Извѣстно, что въ греческой трагедіи крупную роль играла судьба: она царила надъ всѣми людскими поступками; она предопредѣляла участь людей. Поэтому въ античной трагедіи на главномъ мѣстѣ не характеристика лицъ, послѣдняя дается только самая общая, блѣдная, а *дѣйствіе*, событіе, которымъ руководитъ fatum. Въ новой же драмѣ—у Шекспира—центръ тяжести перенесенъ на человѣка; особенное вниманіе удѣляется *характерамъ* главныхъ дѣйствующихъ лицъ, которыя обрисовываются въ драматическихъ произведеніяхъ во всѣхъ психологическихъ деталяхъ и подробностяхъ. Отъ этихъ-то принциповъ новой драмы Шиллеръ отступилъ при созданіи «Орлеанской Дѣвы». Въ это время онъ увлекался греческимъ искусствомъ, подражалъ греческимъ образцамъ и въ силу этого призналъ обязательными для новой драмы принципы драмы греческой.

Матеріаломъ для романтической трагедіи «Орлеанская Дѣва» является полу-историческое, полу-легендарное сказаніе о вдохновленной божественной силой дѣвушкѣ, призванной спасти Францію во время ея средневѣковой борьбы съ Англіей. Такимъ образомъ чѣмъ же руководится Шиллеръ при выборѣ сюжета?— Въ фабулѣ объ Іоаннѣ д'Аркъ онъ находитъ тотъ мотивъ, которымъ, по его мнѣнію, можно замѣнить fatum древнихъ греческихъ трагедій,—это именно активное вмѣшательство въ людскія дѣла Провидѣнія. Богородица приказываетъ

молодой дѣвушкѣ изъ города Орлеана покинуть свои поля и стада и выступить на защиту отечества. Она обѣщаетъ дѣвѣ успѣхъ только подъ тѣмъ условіемъ, чтобъ и она воздержалась отъ земной, плотской любви и сохранила бы свою дѣвственную чистоту. Іоанна охотно откликается на зовъ Богородицы: она снаряжается въ военные доспѣхи и выступаетъ во главѣ французскаго войска. Но сила природы беретъ верхъ: неземная дѣва падаетъ жертвой земной человѣческой слабости и увлекается любовью къ Ліонелю. Тутъ-то начинается трагедія: Іоанну покидаетъ божественная сила и постигаетъ наказаніе—она терпитъ пораженіе. Сознаніемъ своей вины и покореніемъ страстей она искупаетъ свой грѣхъ и снова дѣлается причастной божественной благодати. Послѣ этого она одерживаетъ побѣду надъ врагами, но тутъ же погибаетъ, раненая на смерть въ рѣшительномъ боѣ. Смертью она окончательно искупаетъ свои прежніе грѣхи и возносится къ небесамъ.—Такимъ образомъ весь ходъ дѣйствія, всѣ поступки главной героини опредѣляются вмѣшательствомъ Верховной силы, которой Шиллеръ навязываетъ роль греческаго фатума. Что же касается психологіи Орлеанской Дѣвы (не говоря уже о другихъ герояхъ трагедіи), ея душевнаго міра, то онъ остается невыясненнымъ—и это вполнѣ понятно: вѣдь, характеръ ея развивается не самостоятельно, а обусловливается внѣшней сверхъестественной силой.

Но несмотря на такія крайнія несообразности, имѣвшія своимъ источникомъ тѣ принципы, которыми руководился поэтъ при созданіи трагедіи, послѣдняя въ художественномъ отношеніи представляетъ собой замѣчательное произведеніе; нѣкоторыя отдѣльныя мѣста въ ней образно воспроизведены, мастерски отдѣланы; особенно поражаетъ въ ней изящный, строго выдержанный стиль.

Байронъ.

Какъ извѣстно, начало XIX вѣка ознаменовано реакціей въ общественной политической жизни Европы: пала вѣра въ немедленное осуществленіе на землѣ идеаловъ «свободы, равенства, братства»—наступило разочарованіе. Это общественное настроеніе наложило свою печать и на художественную литературу.

Въ это время во всѣхъ европейскихъ странахъ появились пѣвцы такъ называемой «міровой скорби». Во Франціи—Шатобріанъ, въ Италіи-Леопарди, въ Германіи—Генрихъ Гейне—все это поэты, скорбящіе о несовершенствѣ существующаго порядка, о томъ, что дѣйствительность не соотвѣтствуетъ требованіямъ, заложеннымъ природой въ душу человѣка; мало того, скорбь свою они переносятъ съ печальной дѣйствительности на всю вселенную, предполагая въ этой послѣдней какую-то роковую безсмыслицу; въ жизни они видятъ лишь одни роковыя противорѣчія, не находя въ нихъ исхода; даже тамъ, гдѣ они смѣются, смѣхъ ихъ полонъ болѣзненной грусти: они безпощадно разоблачаютъ человѣческіе пороки и слабости и рисуютъ мрачными красками нравы современнаго общества; нигдѣ не замѣтно у нихъ вѣры въ торжество добрыхъ началъ въ душѣ человѣка. Это преемники Фауста. Но самымъ знаменитымъ изъ этихъ поэтовъ скорби является лордъ Байронъ, въ теченіе долгаго времени царившій въ европейской литературѣ, являвшійся «властителемъ думъ» своего вѣка.

Лордъ Байронъ (1788—1824)—одинъ изъ величайшихъ англійскихъ поэтовъ. Основаніемъ его славы послужило первое крупное произведеніе поэта «Чайльдъ—Гарольдъ», написанное въ 1812 году. Байронъ много путешествовалъ по югу и востоку Европы; впечатлѣнія этихъ путешествій отразились въ его «восточныхъ» поэмахъ: «Гяуръ», «Корсаръ», «Осада Коринеа». Наиболѣе крупное его произведеніе сатирическая поэма—«Донъ-Жуанъ» — отличается замѣчательнымъ остроуміемъ и вмѣстѣ съ тѣмъ громадной поэтической силой: здѣсь описаны разнообразныя похожденія молодого испанца Донъ-Жуана въ Испаніи, Греціи, Турціи, Россіи и Англіи; повсемѣстныя приключенія героя даютъ Байрону полный просторъ для изображенія природы и жизни, для всевозможныхъ размышленій и лирическихъ отступленій. Въ своихъ драматическихъ мистеріяхъ «Манфредъ» и «Каинъ» Байронъ касается высшихъ вопросовъ человѣческаго бытія; эти

геніальнѣйшія творческія созданія проникнуты глубокой грустью и пессимизмомъ—служатъ выраженіемъ «міровой скорби», составляющей основу всего міросозерцанія Байрона. Личная жизнь Байрона сложилась очень неудачно. Въ 1816 году онъ покинулъ Англію и уже болѣе не возвращался на свою родину, а проживалъ, большей частью, въ Италіи. Въ послѣдніе годы онъ принялъ участіе въ борьбѣ за освобожденіе Греціи и пожертвовалъ на это дѣло все свое состояніе. Онъ умеръ въ Греціи, достигнувъ всего 36 лѣтъ отъ роду.

Въ поэзіи Байрона преобладаютъ два основныхъ мотива. Первый изъ нихъ—«*разочарованіе*», разочарованіе въ жизни, въ людяхъ, въ культурѣ (эта черта сближаетъ Байрона съ романтиками). Другой мотивъ—*культъ личности*. Этотъ мотивъ красной нитью проходитъ черезъ большинство произведеній Байрона. Герои его обыкновенно являются воплощеніемъ титанической гордости, непреклонной вѣры въ себя, громадной энергіи и силы воли. Они стремятся къ безграничной личной свободѣ и для исполненія своихъ желаній не останавливаюся даже передъ преступленіемъ («Лара», «Корсаръ»). Ставя свою гордую, независимую личность выше всего окружающаго, они къ другимъ людямъ относятся съ полнымъ презрѣніемъ, и потому ихъ культъ собственнаго «я» нерѣдко переходитъ у нихъ въ «безнадежный эгоизмъ», по выраженію Пушкина.

Мотивъ разочарованія ясно выступаетъ уже въ первомъ крупномъ произведеніи Байрона, въ его поэмѣ «*Странствованія Чайльдъ-Гарольда*». Герой поэмы пресытился пустой, разгульной жизнью въ кругу товарищей и отправляется путешествовать: онъ посѣщаетъ Испанію, Италію, Грецію, Турцію. Но повсюду онъ видитъ лишь страшныя картины человѣческихъ мукъ и страданій, представляющія полный контрастъ съ роскошными видами южной природы; повсюду преслѣдуетъ его «демонъ мысли», безпощадно разоблачающій передъ нимъ несовершенство здѣшняго міра, темныя стороны человѣческаго существованія. Такимъ образомъ впечатлѣнія, которыя переживаетъ герой въ различныхъ странахъ, и мысли, навѣваемыя этими впечатлѣніями, составляютъ все содержаніе романа. Въ продолженіе всего пути поэтъ не разстается со своимъ героемъ, и воззрѣнія и переживанія обоихъ часто сливаются въ одно цѣлое.

О прошломъ Чайльдъ-Гарольда поэтъ сообщаетъ намъ только, что онъ «жилъ поклонникъ наслажденій, не зная дѣла и трудовъ, среди вакхическихъ пировъ, среди любовныхъ похожденій». Аристократъ по происхожденію, Чайльдъ-Гарольдъ является романтикомъ по убѣжденію. И это вполнѣ естественно: романтизмъ—поэзія, главнымъ образомъ, богатаго аристократическаго класса, только такой человѣкъ, которому здѣсь, на землѣ, нечего домогаться, можетъ удалиться отъ людей съ сознаніемъ, что онъ презираетъ всѣ блага, которыя можетъ доставить ему общество. А такъ какъ торжество аристократіи относится къ прошедшей эпохѣ исторіи человѣчества, то романтики, неудовлетворенные дѣйствительностью, ищутъ идеала не въ будущемъ, а въ отдаленномъ прошломъ; тамъ для нихъ золотой вѣкъ. Поэтому, когда Чайльдъ-Гарольдъ попадаетъ въ Испанію и видитъ, какъ въ этой странѣ, издалека казавшейся ему столь заманчивой, опустѣли поля, какъ деспотизмъ и война разорили столь благодатный край, и нашъ герой разочаровывается,—онъ находитъ утѣшеніе въ прошломъ созерцаемой страны. Онъ закрываетъ гла а на дѣйствительность и вѣритъ, что именно Испанія, страна рыцарей и кровавыхъ подвиговъ, освободитъ народы, именно въ этой странѣ возродятся герои. Уваженіе къ отдаленному прошлому не покидаетъ Чайльдъ-Гарольда во все время его пути. Онъ благоговѣетъ предъ Греціей, «гдѣ видимы до нынѣ слѣды глубокой старины и гдѣ еще пощажены великой Греціи святыни».

И здѣсь призывъ къ освобожденію сливается въ его устахъ съ призывомъ къ давно забытымъ героямъ; онъ хочетъ вызвать старыя тѣни, воскресить старые образы, которые ничего не говорятъ новому человѣчеству. Но романтизмъ Байрона весьма существенно отличается отъ романтизма среднихъ вѣкомъ: эпоха разума и просвѣтительства наложила на него свою печать. Романтикъ прошлаго удалялся отъ массы вмѣстѣ со всей своей кастой; Чайльдъ-Гарольдъ тоже удаляется отъ общества, но остается одинъ, потому что скорбитъ о несправедливости обществен-

наго порядка, потому что скорбитъ о той самой массѣ, которой сочувствуетъ, но съ которой не можетъ слиться. Байронъ влагаетъ въ уста своего героя рядъ горячихъ рѣчей въ защиту обездоленныхъ, лишенныхъ свободы и имущества. Но и въ этихъ рѣчахъ виденъ романтикъ: въ нихъ не найти спокойнаго разрѣшенія соціальнаго вопроса—въ нихъ звучитъ только мотивъ ненависти къ поработителямъ; тамъ, гдѣ герой вмѣстѣ съ поэтомъ говорятъ о свободѣ, они имѣютъ въ виду не политическую свободу, а свободу романтическую, не знающую никакихъ ограниченій, не согласованную съ требованіями общежитія.

Таковы основные мотивы, звучащіе въ двухъ первыхъ пѣсняхъ «Чайльдъ-Гарольда». Слѣдуетъ отмѣтить, что въ первыхъ двухъ пѣсняхъ тоскующая скорбь находится на второмъ планѣ; главное же мѣсто въ нихъ занимаютъ природа и описаніе достопримѣчательностей южныхъ странъ. Что же касается послѣднихъ двухъ пѣсенъ, то въ нихъ сохранены основные мотивы первыхъ двухъ—та же грусть и меланхолія, тѣ же романтическіе порывы къ необузданной свободѣ, то же безумно-страстное влеченіе къ природѣ. Но тоска одинокаго героя здѣсь достигла своего апогея. Никогда еще скорбь о ничтожествѣ человѣческомъ не носила такого жестокаго характера, никогда еще пошлость и нелѣпость людскихъ стремленій, пустота ихъ дрязгъ и страстей не раскрывалась съ такой безпощадной, ужасающей очевидностью. Если въ первыхъ двухъ пѣсняхъ «Чайльдъ-Гарольда» Байронъ является по преимуществу романтикомъ, то въ послѣднихъ двухъ онъ—истинный пѣвецъ мрачной и безысходной міровой скорби. Тамъ онъ еще искалъ идеаловъ въ отдаленномъ прошломъ; здѣсь онъ не ищетъ никакихъ идеаловъ — они ему не нужны; онъ жаждетъ только уединенія и полнаго забвенія. Если здѣсь еще раздается порой призывъ къ героическому прошлому, если здѣсь временами звучатъ еще старые романтическіе мотивы, то въ нихъ нѣтъ уже прежней силы и энергіи, и за ними всегда слѣдуютъ мысли о бренности и смертности всего земного, сознаніе, что все подвержено одинаковой участи уничтоженія: и великое, и ничтожное. «Гдѣ величіе Рима?» спрашиваетъ поэтъ и отвѣчаетъ: «Онъ палъ во прахъ межъ стѣнъ своихъ: не стало больше великана! Смерть, разрушеніе кругомъ...» Таковы грустные, пессимитическіе взгляды, къ которымъ пришелъ поэтъ. Здѣсь онъ достигъ крайнихъ предѣловъ отреченія отъ жизни, презрѣнія къ людямъ и цивилизаціи.

Исторія нѣмецкой литературы.

Geschichte der deutschen Literatur.

Christoph Martin Wieland (1733—1813).

Wieland gehört nicht zu den deutschen Dichtern, welche die zweite Blütezeit der Literatur hervorzurufen halfen. Wohl hat er manche Verdienste um die deutsche Literatur, aber viele seiner Werke sind weder ästhetisch noch bedeutend.

Wieland hat *in die deutsche Poesie* eine *leichte*, *gefällige Sprache*, *den Reim und den Humor* wieder *eingeführt* und sie dadurch in Kreisen, die bisher nichts von ihr wissen wollten, *beliebt gemacht*. Er hat den Deutschen *das Reich der Romantik wieder erschlossen* und *Shakespeare durch Übersetzung* seiner Stücke in Deutschland *bekannt gemacht* und die *Werke der antiken römischen Dichter ins Deutsche übertragen*.

Seine beste Schöpfung ist «Oberon».

Der Göttinger Dichterbund oder Hainbund.

Im Jahre 1772 in der Stadt Göttingen in der Provinz Hannover fand sich ein Kreis von jungen Studenten zusammen, die in der Poesie das Hohe, Edle und ästhetische pflegen wollten. Sie schlossen zu diesem Zweck einen Bund, den sie den *Hainbund* nannten.

Der Hainbund bestand nicht lange. Aber trotzdem hat er grosse Bedeutung für die deutsche Literatur: *er pflanzte Klopstocks hohe Ideen weiter und machte die erhabene Poesie dem Volke verständlicher*, als es Kopstock gekonnt hatte, weil die Hainbunddichter mehr die Sprache des Volkes redeten.

Bürger, Voss u. a. gehörten dem Hainbunde an.

Bürger (1747—1794) ist der *Begründer der Ballade* in Deutschland.

Voss, (1751—1826), das Haupt und die Seele des Hainbundes, ist der *Begründer der echt deutschen Idylle*

Als *Übersetzer des Homer* ist Voss auch berühmt.

Gotthold Ephraim Lessing (1729—1781).

Lessing ist *mehr Denker und Kritiker* als Dichter. Seine kritischen Schriften «Literaturbriefe», «Laokoon» und «Hamburger Dramaturgie» sind für die deutsche Literatur auserordentlich wichtig.

In den «Literaturbriefen» bewies Lessing, das die Franzosen die Regeln der klassischen Dichtung des Altertums, nach denen sie sich richten wollten, ganz falsch aufgefasst hätten. Die englischen Dramatiker stellte er bedeutend höher als die französischen.

Im «Laokoon» behauptete Lessing, man habe die Grenzen zwischen der Malerei und der Poesie verwechselt. Die Kunst darf den höchsten Affekt ausdrücken, aber nur die redende Kunst—die Poesie darf es, nicht aber die bildende Kunst, die Malerei oder Bildhauerei. Die Malerei stellt Körper in einem Raume dar, die Poesie aber erzählt aufeinander folgende Handlungen. Lessings Zeitgenossen erkannte sehr bald die Wahrheit in seiner Behauptung: die so genannte «redende Malerei» verschwand allmählich.

Wichtigkeit für die deutsche Literatur hat die «Hamburger Dramaturgie» dadurch, das sie zeigte, dass deutsche Dichter viel Besseres leisten könnten, wenn sie nicht die Werke der Franzosen nachahmten, sondern, nach ihrer Eigenart schrieben.

Lessings Fabeln und seine Lirik gehören nicht zu den bedeutenden Erzeugnissen der deutschen Literatur. Wahrhaft Grosses aber hat er in seinen Dramen geleistet. Sein vortreffliches Lustspiel «Minna von Barnhelm», das sich durch Frische und Natürlichkeit auszeichnet, nennt man das erste deutsche Nationaldrama. «Emilia Galotti» ist das erste grosse Trauerspiel der deutschen Literatur.

Iohann Gottfried Herder (1744—1803).

Herder ist wie Lessing mehr *Denker und Kritiker* als Dichter, obgleich er das tiefste Verständnis für Poesie besass. In seinen kritischen Werken verlangt er, dass der Deutsche wirklich ganz «deutsch» empfinde und schreibe, *nicht Fremdes nachahme*. Er stellt auch zwei wichtige Gegensätze einander gegenüber — nämlich *Kunstpoesie und Naturpoesie*—und erklärt, dass *letzere bedeutend höher stehe.*

Die Sturm - und Drang periode.

Schon zu Lessings und Herders Zeit machte sich eine neue Richtung in Deutschland bemerkbar. Allmählich war es dazu gekommen, dass die jungen Leute auf allen Gebieten Neues verlangten und suchten. Da sollte es denn auch in der Poesie nicht mehr beim alten bleiben. Die jetzt auftretenden Dichter verachteten geradezu die Regeln, die bisher in der Sprachlehre und Poesie bestanden hatten, und schrieben ein jederwie es ihm gerade behagte. Die Werke dieser Dichter waren am meisten nur regellos, sittenlos—und daher unschön. Manches Werk jener Zeit hat aber, doch—neben Fehlern—seinen Wert, so einiges von Max Klinger, nach dessen Trauerspiel «Sturm und Drang» diese Zeit periode ihren Namen erhielt.

Auch die grössten deutschen Dichter haben unter dem Banne dieser Richtung gestanden—wie Herder, Goethe, Schiller—aber sie blieben nicht darin gefesselt, sondern rangen sich frei: sie erkannten selbst die Fehler ihrer Jugendpoesie—und warfen sie von sich.

Iohann Wolfgang Goethe (1749—1832).

Goethe ist *das grösste Genie* der deutschen Literatur. Als *Lyriker* steht er unübertroffen. Er war aber auch ein *grosser Denker* und ein *Mann der Wissenschaft*, dabei mit der Natur aufs innigste vertraut. Und wie treffend und lebhaft versteht er sie uns in seinen lyrischen Gedichten vorzuführen und mit welchem musikalischen Wohllaut sie zu preisen. Doch auch seine *dramatischen Gestalten* zeichnet er nach dem Leben—so wie die Menschen wirklich zu sein pflegen. Man hat Goethe deshalb *als Realisten bezeichnen* wollen, aber doch passt diese Bezeichnung nicht ganz, denn Goethe *hatte* eben auch *viel Idealistisches in sich. «Zwei Seelen» wohnten in ihm.*

Als Jüngling schon schrieb Goethe eine Anzahl vortrefflicher Liebeslieder. Aus der Lyrik der späteren Jahre ragen besonders die Lieder Mignons und der Harfners, das Lied «An den Mond», hervor, vor allen—wohl das schönste aller lyrischen Gedichte—«Wandrers Nachtlied», ferner «Der du von dem Himmel bist»... «Süsser Friede, komm, ach komm in meine Brust».

Goethe schrieb auch eine Reihe der schönsten Balladen: «Der Fischer», «Erlkönig», «Der Sänger», «Der Zauberlehrling», «Der Schatzgräber» u. a.

Als junger Student schrieb Goethe mehrere kleine Lustspiele, die als erste Jugend werke keinen hervorragenden Wert haben, auch noch zu sehr nach französischem Geschmak sind. Seinen ersten Dichterruhm erntete Goethe durch das Erscheinen des Schauspiels in Prosa «Götz von Berlichingen». Als Vorbild dienten ihm die Dramen des grossen Shakespeare, und wie dieser hielt er sich nicht an die alte Vorschrift von der Einheit der Zeit und des Ortes.

Später schrieb er die Dramen «Iphigenie auf Tauris», «Egmont» und «Torquato Tasso».

Das Hauptdrama, das Goethe im Alter vollendete, ist «Faust» (in zwei Teilen). Den ersten Grundstein zu diesem gewaltigen Bau hat der Dichter schon als Student gelegt. Mit langen Pausen hat er dann immer wieder dazwischen an diesem Werke gearbeitet. Aber erst 1808 erschien der erste Teil im Druck und erst nach mehr als zwanzig Jahren der zweite Teil.

Im «Faust» unter den verschiedensten Bildern, in denen das Liebliche, Schöne, mit dem Dämonischen, Schrecklichen abwechselt, zeigt uns der Dichter den Kampf zwischen Gut und Böse und den Kampf zwischen Glauben und Wissen. Zu Grunde des Dramas liegt die alte Volkssage vom Doktor Faust.

Der zweite Teil des «Faust» ist vom ersten sehr verschieden. Der erste ist wertvoller als der zweite. Dieser letztere enthält sehr viel mehr Romantisches und Allegorisches.

Goethes Faust ist ein Vertreter derjenigen Menschen, die nach Vervollkommung des Wissens und darin nach Befriedigung streben. Zum Glauben ist er zu stolz und gerade darum gerät er in des Teufels Gewalt. Als er erfahren hatte, dass der Mensch kein volkommenes Wissen, keine volle Erkenntnis aller Dinge erlangen kann, stürzt er sich in den unerlaubten Genuss, da der Teufel ihm auf diesem Wege Befriedigung und Glück verspricht. Doch wie alle, die diesen Weg gehen, muss er erfahren, dass dieser nicht zu dauernder Befriedigung, sondern nur zum Verderben führt.

Ausserdem wurden von Goethe zwei Romane («Die Leiden des jungen Werther» und «Wilhelm Meisters Lehre und Wanderjahre»), ein Epos «Reinecke Fuchs» und ein Idyll «Hermann und Dorothea» geschrieben.

Friedrich Schiller (1759—1805).

Schiller ist *der grösste Dramatiker* der deutschen Literatur. Er wird im Gegensatz zu Goethe oft ein *Idealist genannt*. Gewiss ist diese Bezeichnung richtig, denn das Hohe, das Herrliche, das Gute und Schöne begeisterte ihn in seiner Kunst. Doch lag ihm die Wirklichkeit—das Reale—auch nicht fern. Seine grossen Ideen von Freiheit und Menschen beglückung will er ins wirkliche Leben übertragen sehen. Er schildert mit sogar starkem Realismus die Tyrannen und die Ungerechtigkeit der Welt, aber nur zu dem Zwecke, um seinen Volksgenossen die Augen darüber zu öffnen, dass die Freiheit, die man Ihnen geraubt hatte, ihr gutes Recht war, das sie sich zurückerobern müssten. Diese Idee verficht er in den meisten seiner Dramen. Er wollte durch seine Werke erziehen und nannte das Theater «eine moralische Anstalt», durch welche die Menschen veredelt werden sollten.

Alle Schillers Dramen sind in die schönste Form gekleidet und voll tiefes Sinnes.

Als Jüngling schrieb er «Die Räuber», «Die Verschwörung des Fiesko von Genna» und «Kabale und Liebe». In der späteren Zeit erschienen «Don Carlos», «Wallenstein», «Maria Stuart», «Die Jungfrau von Orleans», «Die Braut von Messina» und «Wilhelm Tell».

Schiller schrieb auch eine ganze Reihe von Balladen. Die besten von ihnen sind «Der Taucher», «Der Handschuh», «Der Ring des Polykrates», «Die Kraniche des Ibykus», «Der Kampf mit dem Drachen», «Die Bürgschaft», «Der Graf von Habsburg» und «Der Alpenjäger». Sie alle verbergen unter einem fesselnden Ereignis irgend eine tiefe Idee, die der Dichter dem Leser nahe bringen will.

Als Lyriker ist Schiller auch berühmt. Von seinen Gedichten ragen die folgenden hervor: «Graf Eberhard der Greiner», «Die Schlacht», «Die Götter Griechenlands», «Würde der Frauen» und «Sehnsucht». Die grossartigste, tiefempfundene Leistung aber aus Schillers Lyrik ist und bleibt «Das Lied von der Glocke».

Die Zeit der Romantik.

Schon zur Zeit Goethes und Schillers machte sich eine neue Richtung in der deutschen Literatur bemerkbar—die *Romantik*. Deutliche Anzeichen dieser neuen Richtung bemerkt man unter anderem schon in Wielands «Oberon», «Schillers «Jungfrau von Orleans» und im zweiten Teil Goethes «Faust», welcher durchweg romantisch ist.

Der Begriff «romantisch» lässt sich nicht schlechthin kurz erklären. «Romantisch» ist alles Übernatürliche, Unerklärliche, Sagenhafte, was der Dichter in seine Werke anführt. «Romantisch» ist alles, was unsere Phantasie in der Art anregt, dass eine Sehnsucht nach etwas Grossem, Erhabenem, Vollkommenem in uns erwacht. «Romantisch» ist alles, was unsere Gedanken in längst versunkene Vergangenheit oder in die Sagenwelt lockt. U. s. w.

Die Romantiker wollten Gemüt und Phantasie zur Hauptsache in der Poesie erheben. Aber manche von ihnen haben in diesem Bestreben nicht das rechte Mass gehalten, sie übertrieben und wollten sich an keinerlei Regeln halten. Deshalb haben die Romantiker überhaupt keine unsterblichen Dichtungen geschaffen. Trotzdem aber haben diese Dichter grosse Verdienste: durch sie sind die alten vergessenen Märchen und Sagen, das Volkslied und die Poesie des Mittelalters wieder ans Tageslicht gezogen worden. Auch die Erforschung der deutschen Sprache und der germanischen Mythologie verdankt Deutschland den Romantikern. Das Hauptverdienst der Romantiker ist endlich, dass sie die Poesie anderer Völker aufs vortrefflichste ins Deutsche übersetzt haben. Damals ist die deutsche Literatur eine Weltliteratur geworden, damals war es, als sie Einfluss auf die Literatur anderer Völker gewann. Auch die russischen Dichter jener Zeit (wie Karamsin, Shukowski, Puschkin u. a.) sind alle mehr oder weniger von der deutschen Literatur beeinflusst worden. Die meisten Romantiker sind schon jetzt vergessen. Die Romantik selbst aber lebt fort, denn sie ist echte, wahre Poesie und wird nie vergehen.

Die bedeutendsten unter den Romantiker: **Jean Paul; Friedrich Holderbin; August Wilhelm Schlegel; Friedrich Schlegel; Ludwig Tieck; Friedrich Novalis; Clemens Brentano; Achim von Arnim; losef Görres; Heinrich von Kleist; Amadens Hoffman; Zacharias Werner; Friedrich de la Motte Fauque; Josef von Eichendorf; Adalbert von Shamisso.**

Die bedeutendsten unter den Dichter der Befreiungskriege sind: **Theodor Körner; Ernst Moritz Arndt; Max von Schenkendorf; Friedrich Rückert.**

Heine und das „junge Deutschland".

I. Heinrich Heine (1797—1856).

Heine ist *das böse Genie der* regierenden *Tyrannen* seiner *Zeit*. Seine grossen Ideen von Freiheit, sein Weltschmerz und Sehnsucht nach der Heimat kleidet er in die schönste Form der vortrefflichsten, zaubernden Lieder und Balladen. Als *Satiriker* ist er *der grösste* der deutscher Literatur: sein beissender Spott ist geradzu unübertrefflich. Seine lyrischen Werken wurden unter den Namen «Buch der Lieder» vereinigt. Die besten sind: «Ich wollt meine Schmerzen ergössen sich», «Du bist wie eine Blume», «Anf Flügeln des Gesanges», «Ein Fichtenbaum steht einsam» u. a. Unter den Balladen sind hervorzugehen: «Die Grenadiere», «Belzasar», «Die Wallfahrt nach Kevlaar» u. a. Am bedeutendsten unter seinen Prosawerken sind die «Reisebilder» und «Das Buch Le Grand». Einen Verlust für die Literatur bedeutet es, dass seine Novelle «Der Rabbi von Bacharach» bei einer Feuersbrunst zum Teil verbrannte. Das nachgebliebene Fragment zeugt von einer wertvollen literarischen Arbeit. Die schönsten von seiner polisuchen Satiren sind: «Atta Troll» und «Deutschland, ein Wintermärchen».

Als Poet der Freiheit hat Heine eine *weltliche Bedeutung*. In Deutschland aber hatte er lange Zeit keine Anerkennung, weil seine Werke—als politisch gefährlich-verboten wurden.

II. Das junge Deutschland.

Unter dem Namen «Jungdeutschland» versteht man eine *Richtung* in der deutschen Literatur, die ausgesprochen *revolutionär* war. *Die Begründer* dieser Richtung waren *Heine* und sein Glaubensgenosse *Ludwig Börne*. Die deutsche Regierung dieser Zeit unterdrückte jede Freiheitsregung in Politik-und Geistesleben mit unerbitterlicher Strenge. Gerade diese Härte rief um so grösseren Unwillen hervor, richtete sich auch gegen die Gesellschaft mit ihren lächerlichen Schwächen und schweren Schäden und—gegen die Religion als die Mutter der Tyrannei. Aber eigentlich haben die Dichter dieser Richtung sehr verschiedene Art und Weise gezeigt. Gemeinsam ist ihnen allen jedoch, dass sie ihre *Tendenz* dem Publikum zeigen und einprägen wollten, weshalb sie auch als *Tendenzdichter* bezeichnet werden.

Hebbel und der poetische Realismus.

Die poetischen Realisten schrieben «*Wahrheit und Schönheit*» auf ihre Fahnen. Das wahre Leben, wie es wirklich ist, wollten sie zeichnen, aber die Schönheit auch nicht ausser acht lassen, nur sollte die Form niemals—sondern *der Inhalt die Hauptsache* sein.

Christian Friedrich Hebbel (1813—1855) war im Realismus der Vorkämpfer und Führer vieler anderer. Man rechnet ihn den *grössten* deutschen *Dramatikern* zu. Die besten unter seinen Dramen sind: «Judith», «Genoveva», «Maria Magdalina», «Herodes und Mariamne», «Agnes Bernauerin» und «Gyges und sein Ring». Hebbel war *der Schöpfer des modernen realistischen Charakterdramas* in der deutschen Literatur. Als Lyriker ist er weniger bedeutend.

Unter anderen Realisten sind die bedeutendsten: **Otto Ludwig** («Aus dem Regen in die Traufe», «Zwischen Himmel und Erde»); **Willibald Alexis (Häring)** („*Die* „*Hosen des Herrn von Bredow*"); **Iosef Viktor von Scheffel** („*Trompeter von Säkkingen*", „*Ekkehard*"); **Gustav Freytag** („*Die verlorene Handschrift*", „*Die Ahnen*"): **Jeremias Gotthelf** („*Der Bauernspiegel*", „*Geld und Geist*" u. a.); **Gottfried Keller** („*Der grüne Heinrich*", »*Die Leute von Seldwyla*" u. a.); **Konrad Ferdinand Meyer** (*Die Versuchung des Perscara*", „*Gustaw Adolfs Page*", „*Das Leiden eines Knaben*", „Die Richterin" u. a.); **Berthold Auerbach** („*Die Frau Professorin*" u. a.); **Ludwig Anzengruber** („*Der Pfarrer von Kirchfeld*" u. a.); **Peter Rosegger**; **Marie von Ebner-Eschenbach** („*Das Gemeindekind*"); **Theodor Storm**; **Wilhelm Raabe** („Der Hungerpastor") und **Theodor Fontane** („Der Tag von Düppel", „Prinz Louis Ferdinand" u. a.).

Von Realisten wurden die bedeutendsten Romane geschrieben. Auch die Novelle gelangte durch sie zu künstlerischer Entwicklung. Weniger wurden die Lyrik und das Drama gepflegt.

Der poetische Realismus lebt in der echten Kunst *weiter*, denn ohne rechten Realismus, der sich mit gesundem Idealismus verbindet, ist keine Kunst denkbar.

Das Musikdrama.

Richard Wagner (1813—1883) ist als *Genie* des XIX-ten Jahrhunderts zu bezeichnen. Er ist *Romantiker*, der die deutsche Romantik zu ihrer höchsten Vollendung erhob. Dadurch steht er einzigartig in der Literaturgeschichte da. Doch

sein Gebiet war nicht nur die Poesie, sondern vor allem die *Musik*,—auch *die Theorie der Kunst*. Als Dichter an und für sich, auch als Dramatiker, würde man ihn nicht als Genie bezeichnen; ein grosser Dichter aber war er. *Geniales* hat er *in der Musik Vereinigung der Künste* geleistet. Seine *Ansicht* ging gerade dahin, dass die *Künste zusammenwirken sollen, um den höchsten Kunsteffekt zu erzeugen.* Er ist der *Schöpfer des Musikdramas*. Die besten unter seinen Werken sind die Musikdramen: «Der Fliegende Holländer», «Tannhäuser», «Lohengrin», und «Der Ring der Nibelungen» («Das Rheingold», «Die Walküre», «Siegfried» und «Die Götterdämmerung»). Unter den thoretischen Schriften» sind die besten: «Kunst und Revolution», «Kunst in Zukunft» und «Oper und Drama».

Geibel, Heyse und das Epigonentum.

1. **Emanuil Geibel** (1815—1884) ist in erster Linie *Lyriker*, und zwar einer von den bedeutendsten und ein *Künstler der Form*. Er *strebte* vor allem nach der *Schönheit* und die hat er in seinen Liedern erreicht. Zum höchsten Gipfel seines dichterischen Schaffens hat er sich schon früh in seinen «Neuen Gedichten» erhoben. Später entstanden noch «Gedichte und Gedenkblätter», und «Die Spätherbstblätter». Seine dramatischen Erzeugnisse sind nicht besonders bedeutend.

2. **Paul Heyse** (geb. 1830) ist zu den *grossen Talenten unter den Novellendichtern* zu rechnen. Weniger bedeutend ist er in seinen Romanen und Dramen, doch hoch zu schätzen als *Lyriker*. In seiner Lyrik gibt er viel Persönliches, indem er sein Erleben, besonders erlittenes Leid, in schönen wohlklingenden Worten ausspricht. In mehreren Sammlungen hat er seine Gedichte herausgegeben. Schön sind besonders seine «Kinder totenklagen». Heyse hat über 100 Novellen geschrieben und lässt die meisten in Italien spielen. Ausser seinen formvollendeten Novellen in Versen z. B. «Salamander» erschenen verschiedene Sammlungen. Hervorzuheben sind: «Das Glück von Rothenburg», und «Andrea Delfin». «Der Roman der Stiftsdame» ist eigentlich eine erweiterte, romanisch stimmungsvolle Novelle, die zu fesseln weiss.

3. **Das Epigonentum** (*die Neuromantik*). Die Dichter, die mit dem Namen «Epigonen» bezeichnet werden, traten etwas in der Mitte des XIX-ten Jahrhunderts auf. Es waren meist poetisch tief empfundene, gebildete, kunstverständige Leute, die in der Dichtung grosser Vorgänger ihr Ideal sahen, denen aber die selbständige Schaffenskraft versagte. Sie besassen freilich auch, grossen Formenreichtum, doch es blieb zu oft bei der leeren Form, und die Nachahmung bot eben nichts Eigenartiges. Sie wollten *vor allem die Schönheit* schildern. Die *Vorstellung* des *wirklichen* und des *Hässlichen* sollte *vermieden werden*, und wo es doch einmal nicht möglich war, da durfte es *nur in idealisierender Weise* geschehen. Dadrch aber entstand ein falsches Weltbild. Auf kurze Zeit blühte eine *Neuromantik*. *Sie hatte nicht so verschwommene Begriffe* vie die alte, war aber auch *nicht so sinnig und grossartig*, sondern *süsslich und schwächlich*.

Die bedeutendsten von Epigonen sind: **Martin Greif; Graf von Schack; Lingg; Bodenstedt; Grosse; Leuthold; Hans Hopfen; Wilhelm Jensen; Ludwig Ganghofer; Friedrich Spielhagen; Robert Hamerling; Julius Wolff; Rudolf Baumbach; Georg Ebers** und **Eugenie Marlitt.**

„Die Moderne“ (Dichtung).

Der Aufruf zur allgemeinen Literaturrevolution sollte durch ein 1884 herausgegebenes Sammelwerk «Moderne Dichtercharaktere» ergehen. In gröbster Weise wurde von den «Modernen» über alles abgeurteilt und dabei doch ihresseits nicht vieles von poetisch literarischem Werte geschaffen. Inhaltlich waren ihre Erzeugnisse oft voll Schamlosigkeit und Lüsternheit, was als Beweis grossen «poetischen Mutes» betrachtet wurde. *Gegen* den sogenannten *Idealismus*, der freilich oft falsch gehandhabt worden war, zog man vor allem zu Felde. Nur den *Realismus* sollte die Poesie pflegen:

«*Wahrheit, nicht Schönheit*» war ihr Schlachtruf. Die Modernen erklärten, als wenn es in Wirklichkeit nichts Schönes in der Welt gäbe, die Darstellung des Schönen für Unwahrheit, diejenige des Hässlichen, Schmutzigen, für die einzige echte Wiedergabe der Wirklichkeit. Hatten sie sich anfangs für Realisten erklärt, so nannten sie sich später *Naturalisten* oder auch «*Moderne*». Einen grossen Einfluss auf die Weltanschauung dieser *Zeit* hatte die *Theorie* des Naturforschers *Darwin* ausgeübt. In anderen europäischen Ländern war die Literaturrevolution noch eine merklichere.

Friedrich Nietzsche (1844—1900) übte grosse Einwirkung auf die Gemüter der Jugend aus. Nietzsche war mehr Denker als Künstler. Für die oberste verlangt er «*Umwertungaller Werte*» d. h., dass Moral nach dem bisherigen Begriff nicht mehr Moral bedeuten solle. Aus der Kaste der Befehlenden sollte der «*Ubermensch*» hervorgehen. Das würde derjenige sein, der die eigentliche *Aufgabe der Menschhei erfüllen* würde. Er sollte «*jenseits von Gut und Böse*» stehen. Aus der überreichen Fülle von Farben, Tönen und Bildern Nietzsches Seele, strömten seine dichterischen Worte in schönstem Wohlklang. Das beste unter seinen Werken ist «*Also sprach Sarathustra*».

Gerhard Hauptmann (geb. 1862) ist der grösste Dichter der Letztzeit. Er zeigt ein *Zurückkehren zur Romantik*. Seine Werke sind *voll Poesie und Allegorie*. Die besten unter ihnen sind: «Die versunkene Glocke», «Hanneles Himmelfahrt», «Die Weber» u. a.

Unter anderen Modernen sind die bedeutendsten: **Arno Holz; Johannes Schlaf Detlev von Liliencron; Gustav Falke; Hermann Sudermann; Ricarda Huch; Klara Viebig; Georg Freiherr von Ompteda; Casar Flaischlen; Otto Ernst; Anna Ritter; Agnes Miegel; Thomas Mann; Stefan George; Hugo fon Hofmannstal.**

Исторія нѣмецкой литературы.

(Переводъ къ нѣмецкому тексту).

Христофоръ Мартынъ Виландъ. (1733—1813).

Виландъ не принадлежитъ къ нѣмецкимъ писателямъ, которые помогли вызвать «второй періодъ процвѣтанія» литературы. Все же у него нѣкоторыя заслуги въ нѣмецкой литературѣ, хотя и многія изъ его произведеній—ни эстетичны, ни значительны.

Виландъ снова *ввелъ въ нѣмецкую поэзію легкій, пріятный языкъ, риѳму и юморъ* и этимъ привлекъ къ ней расположеніе тѣхъ круговъ, которые до сихъ поръ не хотѣли о ней знать. Онъ снова *открылъ* нѣмцамъ *царство романтизма*, *сдѣлалъ извѣстнымъ* въ Германіи *Шекспира переводомъ* отрывковъ [его произведеній] и *переводилъ произведенія древнихъ римскихъ писателей*.

Его лучшее твореніе—«Оберонъ».

Геттингенскій союзъ писателей или „Союзъ рощи".

Въ 1872 году въ городѣ Геттингенѣ въ Ганноверской провинціи образовался кружокъ молодыхъ студентовъ, которые стремились къ высокому, благородному и изящному въ поэзіи. Они заключили съ этою цѣлью союзъ, который они назвали «Союзомъ рощи».

«Союзъ рощи» существовалъ не долго. Но, несмотря на это, онъ имѣетъ большое значеніе для нѣмецкой литературы: *онъ былъ разсадникомъ высокихъ идей Клопштока и популяризировалъ возвышенную поэзію въ народѣ* болѣе, чѣмъ это могъ [сдѣлать] Клопштокъ, ибо писатели «Союза рощи» больше говорили на языкѣ народа.

Бюргеръ, Фоссъ и др., принадлежали къ «Союзу рощи».

Бюргеръ (1747—1794), *основатель баллады* въ Германіи.

Фоссъ (1751—1826), глава и душа «Союза рощи»,—*основатель истинно нѣмецкой идилліи.*

Фоссъ также извѣстенъ, какъ *переводчикъ Гомера.*

Готтгольдъ Ефремъ Лессингъ. (1729—1781).

Лессингъ—*болѣе мыслитель и критикъ*, чѣмъ писатель. Его критическія статьи «Литературныя письма», «Лаоконъ» и «Гамбургская драматургія» необыкновенно важны для нѣмецкой литературы.

Въ «Литературныхъ письмахъ» Лессингъ доказалъ, что французы совершенно неправильно поняли правила классическаго творчества древняго міра, которыя они соблюдали. Англійскихъ драматурговъ онъ ставилъ значительно выше, чѣмъ французскихъ.

Въ «Лаоконѣ» Лессингъ утверждалъ, что смѣшаны границы между живописью и поэзіей. Искусство можетъ выражать высшій аффектъ, но только говорящее искусство—поэзія, а не пластическое искусство—живопись или скульптура. Живопись изображаетъ тѣла въ пространствѣ, а поэзія разсказываетъ послѣдовательныя дѣйствія. Современники Лессинга очень скоро распознали истину въ его утвержденіи: такъ называемая «говорящая живопись» постепенно исчезла.

«Гамбургская драматургія» важна для нѣмецкой литературы потому, что она показала, что нѣмецкіе писатели могли бы создать много лучшаго, если бы они не подражали произведеніямъ французовъ, а писали бы самобытно.

Басни Лессинга и его лирика не принадлежатъ къ значительнымъ произведеніямъ нѣмецкой литературы. Но истинно великое создалъ онъ въ своихъ драмахъ. Его превосходную комедію «Минна фонъ-Барнгельмъ», которая отличается свѣжестью и естественностью, называютъ первой, нѣмецкой національной драмой. «Эмилія Галотти»—первая великая трагедія нѣмецкой литературы.

Іоаннъ Готтфридъ Гердеръ. (1744—1803).

Гердеръ, какъ Лессингъ,—*больше мыслитель и критикъ*, чѣмъ писатель хотя онъ и обладалъ глубочайшимъ пониманіемъ поэзіи. Въ своихъ критическихъ произведеніяхъ онъ требуетъ, чтобы нѣмцы чувствовали и писали дѣйствительно вполнѣ «по-нѣмецки», а не подражали чужеземному. Онъ также противопоставляетъ другъ другу два важныхъ положенія, именно, *искусственную поэзію и натуралистическую поэзію*—и доказываетъ, что послѣдняя стоитъ гораздо выше.

Періодъ бурныхъ стремленій.

Еще во времена Лессинга и Гердера въ Германіи выдвинулось новое направленіе. Постепенно оно свелось къ тому, что молодые люди во всѣхъ областяхъ искали и требовали новаго. Конечно, и въ поэзіи не могло больше оставаться по-старому. Выступившіе теперь писатели напрямикъ пренебрегали правилами, которыя до сихъ поръ существовали въ грамматикѣ и поэзіи, и писали каждый, какъ ему хочется. Произведенія этихъ писателей были, большею частью, только неправильны, безнравственны—и потому некрасивы. Нѣкоторыя произведенія того времени вмѣстѣ съ ошибками имѣютъ однако и свою цѣнность, такъ что отъ Макса Клингера, по трагедіи котораго «Бурныя стремленія» весь періодъ получилъ свое имя.

Также и величайшіе нѣмецкіе писатели находились подъ обаяніемъ этого направленія—какъ Гердеръ, Гете, Шиллеръ—но они не остались связанными имъ, а освободились: они сознали сами ошибки своей юношеской поэзіи—и освободились отъ нихъ.

Іоаннъ Вольфгангъ Гете (1749—1832).

Гете—*величайшій геній* нѣмецкой литературы. Какъ *лирикъ* онъ—недосягаемъ. Но онъ былъ также *великій мыслитель* и *ученый*, глубоко сливавшійся съ природой. И какъ правдиво и живо умѣетъ онъ ее намъ описывать въ своихъ лирическихъ стихотвореніяхъ, съ какимъ музыкальнымъ благозвучіемъ онъ славитъ ее. Однако также и свои драматическіе образы рисуетъ онъ, въ соотвѣтствіи съ дѣйствительностью, таковыми, каковы должны быть въ дѣйствительности люди. Гете поэтому *характеризовали*, какъ *реалиста*, но однако эта характеристика не вполнѣ [къ нему] подходитъ, ибо въ Гете *было много* именно и *идеализма*. *«Двѣ души» жили въ немъ*.

Уже юношей написалъ Гете множество превосходныхъ пѣсней любви. Изъ лирики болѣе позднихъ годовъ особенно выдѣляются пѣсни Миньоны и арфиста, лучше же всѣхъ— истинно прелестнѣйшая изъ всѣха лирическихъ стихотвореній «Ночная пѣснь странника», далѣе «Ты, небесный»... «Сладкій миръ, приди, ахъ, приди въ мою душу».

Гете написалъ также рядъ прелестнѣйшихъ балладъ: «Рыбакъ», «Лѣсной царь», «Пѣвецъ», «Ученикъ волшебника», «Кладоискатель» и др.

Юнымъ студентомъ Гете написалъ нѣсколько небольшихъ комедій, которыя, какъ первыя юношескія произведенія, не имѣютъ особенной цѣнности; къ тому же онѣ слишкомъ во французскомъ вкусѣ. Свою первую славу писателя пожалъ Гете съ появленіемъ драмы «Гетцъ фонъ Берлихингенъ». Образцомъ послужили ему драмы великаго Шекспира и, какъ этотъ, онъ не придерживается стараго воззрѣнія на счетъ единства времени и мѣста.

Позже написалъ онъ драмы «Ифигенія въ Тавридѣ», «Эгмонтъ» и «Торквато Тассо».

Главная драма, которую Гете окончилъ въ старости,—«Фаустъ» (въ двухъ частяхъ). Первый камень этой величественной постройки писатель заложилъ еще студентомъ. Съ долгими перерывами онъ все время въ промежуткахъ работалъ надъ этимъ произведеніемъ. Но только въ 1808 году появилась въ печати первая часть, а больше, чѣмъ черезъ двадцать лѣтъ [послѣ нея] вторая.

Въ «Фаустѣ» въ различнѣйшихъ картинахъ, въ которыхъ милое, прекрасное смѣняется демоническимъ, ужаснымъ, писатель показываетъ намъ борьбу между добромъ и зломъ и между вѣрою и знаніемъ. Въ основѣ драмы лежитъ старая народная легенда о докторѣ Фаустѣ.

Вторая часть «Фауста» весьма отличается отъ первой. Первая цѣннѣе второй. Послѣдняя содержитъ гораздо больше романтическаго и аллегорическаго.

Фаустъ — представитель тѣхъ людей, которые, усовершенствовавшись въ знаніи, стремятся къ удовлетворенію. Для вѣры онъ слишкомъ гордъ и поэтому попадаетъ во власть дьявола. Когда онъ убѣждается, что человѣкъ не можетъ достигнуть совершеннаго знанія, полнаго пониманія всѣхъ вещей, онъ бросается въ область недозволенныхъ наслажденій, ибо дьяволъ ему обѣщаетъ на этомъ пути удовлетвореніе и счастье. Однако, какъ и всѣ, которые идутъ этой дорогой, онъ убѣждается, что она ведетъ не къ вѣчному удовлетворенію а только къ гибели.

Кромѣ всего этого, Гете были написаны два романа («Страданія молодого Вертера» и «Годы ученія и странствованія мастера Вильгельма»), эпическое произведеніе «Плутовка—лиса» и идиллія «Германъ и Доротея».

Фридрихъ Шиллеръ (1759—1805).

Шиллеръ—*величайшій драматургъ* нѣмецкой литературы. Его въ противоположность Гете *называютъ* часто *идеалистомъ*. Конечно, это названіе вѣрно, ибо высокое, величественное, хорошее и прекрасное вдохновляли его въ искусствѣ. Однако, дѣйствительность—реальность—также не чужды ему. Свои высокія идеи свободы и человѣческаго счастья онъ хочетъ перенести въ дѣйствительную жизнь. Онъ изображаетъ тирановъ и міровую несправедливость съ

яркимъ реализмомъ и только въ цѣляхъ открыть глаза своимъ современникамъ изъ народа на то, что свобода, которую у нихъ отняли, было ихъ лучшее право, которое они должны отвоевать назадъ. Эту идею защищаетъ онъ въ большинствѣ своихъ драмъ. Онъ хотѣлъ воспитывать своими произведеніями и называлъ театръ «нравственнымъ учрежденіемъ», которымъ должны облагораживаться люди.

Всѣ драмы Шиллера облечены въ прекраснѣйшую форму и полны глубокаго смысла.

Юношей написалъ онъ «Розбойниковъ», «Заговоръ Фіеско Генуэзскаго» и «Коварство и любовь». Позднѣе появились «Донъ Карлосъ», «Валленштейнъ», «Марія Стюартъ», «Орлеанская Дѣва», «Мессинская невѣста» и «Вильгельмъ Телль».

Шиллеръ написалъ также и цѣлый рядъ балладъ. Лучшія изъ нихъ—«Пловецъ», «Перчатка», «Поликратовъ перстень», «Ивиковы журавли», «Бой съ дракономъ», «Порука», «Графъ Габсбургскій» и «Альпійскій охотникъ». Всѣ онѣ подъ интереснымъ приключеніемъ скрываютъ какую-нибудь глубокую идею, съ которою писатель хочетъ ближе ознакомить читателя.

Какъ лирикъ, Шиллеръ—также знаменитъ. Изъ его стихотвореній выдаются слѣдующія: «Графъ Эбергардъ Плакса», «Битва», «Боги Греціи», «Достоинство женщинъ» и «Тоска». Но великолѣпнѣйшимъ, глубочайшимъ произведеніемъ Шиллеровской лирики есть и остается «Пѣсня о колоколѣ».

Время романтизма.

Еще во время Гете и Шиллера выдвинулось новое направленіе въ нѣмецкой литературѣ—*романтизмъ*. Явные признаки этого новаго направленія замѣтны между прочимъ уже въ «Оберонѣ» Виланда, въ «Орлеанской Дѣвѣ» Шиллера и во второй части «Фауста» Гете, которая вся безъ исключенія романтична. Понятіе «романтическій» трудно вкратцѣ объяснить. «Романтично»—все неестественное, необъяснимое, сказочное, что писатель приводитъ въ своихъ произведеніяхъ. «Романтично» все то, что возбуждаетъ нашу фантазію такимъ образомъ, что въ насъ пробуждается тоска по великому, возвышенному, совершенному. «Романтично» все то, что увлекаетъ наши мысли въ давно минувшее прошлое или въ міръ сказокъ.

Романтики хотѣли возвысить чувство и фантазію до сущности въ поэзіи. Но нѣкоторые изъ нихъ въ этомъ стремленіи не имѣли чувства мѣры,—они преувеличили и не хотѣли держаться никакихъ правилъ. Поэтому романтики не создали вообще никакихъ безсмертныхъ произведеній. Но несмотря на все это, у этихъ писателей—большія заслуги: ими были выведены снова на свѣтъ старыя, забытыя сказки и сказанія, народная пѣсня и поэзія среднихъ вѣковъ. Такъ же и изслѣдованіемъ нѣмецкаго языка и германской миѳологіи благодарна Германія романтикамъ. Наконецъ, главная заслуга романтиковъ въ томъ, что они превосходнымъ образомъ перевели на нѣмецкій языкъ поэзію другихъ народовъ. Тогда нѣмецкая литература сдѣлалась міровой литературой, тогда пріобрѣла она вліяніе на литературу другихъ народовъ. Также и русскіе писатели того времени (какъ, Карамзинъ, Жуковскій, Пушкинъ и др.) были всѣ болѣе или менѣе подъ вліяніемъ нѣмецкой литературы. Большинство романтиковъ теперь уже забыты. Но самъ романтизмъ продолжаетъ жить, ибо онъ—истинная, дѣйствительная поэзія и никогда не умретъ.

Наиболѣе замѣчательные изъ романтиковъ: **Жанъ Пауль; Фридрихъ Гельдерлинъ; Августъ Вильгельмъ Шлегель; Фридрихъ Шлегель; Людвигъ Тикъ; Фридрихъ Новалисъ; Климентъ Брентано; Ахимъ фонъ-Арникъ; Іосифъ Герресъ; Генрихъ фонъ-Клейстъ; Амадей Гофманъ; Захарій Вернеръ; Фридрихъ де-ля Моттэ; Фукэ; Іосифъ форъ-Эйхендорфъ; Адальбертъ фонъ-Шамиссо.**

Наиболѣе замѣчательные изъ писателей освободительныхъ войнъ: **Теодоръ Кернеръ; Эрнестъ Морицъ; Арндтъ; Максъ фонъ-Щенкендорфъ; Фридрихъ Рюкертъ.**

Гейне и „Молодая Германія“.

I. Генрихъ Гейне (1797—1856).

Гейне—*злой геній правящихъ тирановъ* его времени. Свои великія идеи свободы, свою разочарованность и тоску по родинѣ облекаетъ онъ въ прелестнѣйшую форму прекрасныхъ, чарующихъ пѣсенъ и балладъ. Онъ—*величайшій сатирикъ* нѣмецкой литературы: его ядовитая насмѣшка прямо таки безподобна. Его лирическія произведенія были соединены подъ именемъ «Книга пѣсенъ». Лучшія изъ нихъ: «Я хотѣлъ бы излить мою боль», «Ты, какъ цвѣтокъ», «На крыльяхъ пѣсни», «Стоитъ одиноко сосна» и др. Изъ балладъ отличаются: «Гренадеры», «Валтасаръ», «Пилигримство въ Кэвляръ» и др. Значительнѣйшія изъ его прозаическихъ произведеній «Путевыя картины» и «Великая книга». Потерю для литературы составляетъ то, что его новелла «Бахарахскій раввинъ» частью сгорѣла при пожарѣ. Оставшійся отрывокъ свидѣтельствуетъ о цѣнной литературной работѣ. Лучшія изъ его политическихъ сатиръ — «Атта Тролль», «Германія, и зимняя сказка».

Какъ поэтъ свободы, Гейне имѣетъ міровое значеніе. Но въ Германіи онъ долгое время не былъ признаваемъ, ибо его произведенія—какъ политически опасныя—были запрещены.

II. Молодая Германія.

Подъ именемъ «Молодая Германія» понимаютъ *направленіе* въ нѣмецкой литературѣ, которое было явно *революціоннымъ*. Основателями этого направленія были Гейне и его единовѣрецъ Людвигъ Бернэ. Нѣмецкое правительство этого времени давило каждое свободное движеніе въ политической и духовной жизни съ неумолимою строгостью. Какъ разъ эта суровость и вызывала еще бо́льшее негодованіе, направленное противъ общества съ его смѣшными слабостями и тяжелыми недугами, а также и противъ религіи, какъ матери тираніи. Но писатели этого направленія были, собственно, весьма разнообразны. Однако же, то одно у нихъ всѣхъ общее, что они хотѣли показать и внушить публикѣ ихъ *тенденцію*, почему ихъ также называютъ *тенденціозными писателями*.

Геббель и поэтическій реализмъ.

Поэтическіе реалисты написали на своемъ знамени: „*Правда и Красота*“. Они хотѣли описывать дѣйствительную жизнь, какова она есть, но не оставляли безъ вниманія также и красоту, однако, только *содержаніе играетъ главную роль*, а не форма.

Христіанъ Фридрихъ Геббель (1813—1855) былъ передовымъ бойцомъ и руководителемъ многихъ другихъ въ реализмѣ. Его причисляютъ къ *величайшимъ* нѣмецкимъ *драматургамъ*. Лучшія изъ его драмъ: «Юдифь», «Женевьева», «Марія Магдалина», «Агнеса Бернауэринъ» и «Гигесъ и его кольцо». Геббель былъ *творцомъ новой, реалистической, характерной драмы* въ нѣмецкой литературѣ. Какъ лирикъ, онъ извѣстенъ менѣе.

Изъ другихъ реалистовъ наиболѣе замѣчательны: **Оттонъ Людвигъ** («Изъ огня, да въ полымя», Между небомъ и землей»); **Виллибальдъ Алексисъ (Герингъ)**. («Брюки господина фонъ-Бредова); **Іосифъ Викторъ фонъ-Шеффель** («Секкингенскій трубачъ», «Эккегардъ»); **Густавъ Фрейтагъ**. («Потерянная рукопись», «Предки»); **Іеремія Готтгельфъ** («Крестьянское зеркало», «Деньги и духъ» и др.); **Готтфридъ Келлеръ** («Зеленый Генрихъ», «Люди изъ

Сельдвилы» и др.); **Конрадъ Фердинандъ Мейеръ** («Искушеніе Пескары», «Пажъ Густава Адольфа», «Страданія одного ребенка», «Женщина—судья» и др.); **Бертхольдъ Ауэрбахъ** («Госпожа профессоръ и др.); **Людвигъ Анценгруберъ** («Пасторъ съ кладбища» и др.); **Петръ Розэггеръ**; Марія фонъ Эбнеръ-Эшенбахъ («Общественное дитя»); **Теодоръ Штормъ**; **Вильгельмъ Раббе** («Голодный пасторъ») и **Теодоръ Фонтанэ** («День Дюппеля», «Принцъ Луи Фердинандъ» и др.).

Реалистами были написаны важнѣшіе романы. Благодаря имъ, также и новеллы достигли художественнаго развитія. Меньшее вниманіе было обращено на лирику и драму.

Поэтическій реализмъ продолжаетъ жить въ истинномъ искусствѣ, ибо безъ дѣйствительнаго реализма, соединеннаго съ здоровымъ идеализмомъ, немыслимо никакое искусство.

Музыкальная драма.

Рихардъ Вагнеръ (1813—1883) считается *геніемъ* XIX-го вѣка. Онъ—*романтикъ*, который довелъ нѣмецкую романтику до ея высшаго совершенства. Вслѣдствіе этого онъ занимаетъ особое мѣсто въ литературѣ. Однако, его областью была не только поэзія, а прежде всего *музыка*, а также и *теорія искусства*. Какъ писатель самъ по себѣ, а также, какъ драматургъ, онъ не считается геніемъ, но онъ былъ великій писатель. *Геніальное* совершилъ онъ *въ музыкѣ и въ объединеніи искусствъ*. Его взглядъ былъ направленъ на то, чтобы *искусства находились во взаимодѣйствіи, дабы достигался высочайшій художественный эффектъ*. Онъ—*творецъ музыкальной драмы*. Лучшія его произведенія—музыкальныя драмы: «Летучій Голландецъ», «Тангейзеръ», «Лоэнгринъ» и «Кольцо Нибелунговъ» («Золото Рейна», «Сѣверныя парки», «Зигфридъ» и «Гибель боговъ»). Лучшія изъ его теоретическихъ произведеній: «Искусство и революція», «Искусство въ будущемъ» и «Опера и драма».

Гейбель, Гейзе и подражаніе.

1. **Эмануилъ Гейбель** (1815—1884), главнымъ образомъ, *лирикъ*, и одинъ изъ виднѣйшихъ, и *художникъ формы*. Онъ *стремился* прежде всего *къ красотѣ* и достигъ ея въ своихъ пѣсняхъ. До высочайшей вершины своего писательскаго творчества поднялся онъ еще молодымъ въ своихъ «Новыхъ стихотвореніяхъ». Позднѣе возникли еще «Стихотворенія и Листки размышленій» и «Листья поздней осени». Его драматическія произведенія не особенно выдающіяся.

2. **Пауль Гейзе** (род. 1830) причисляется *къ большимъ талантамъ писателей—новеллистовъ*. Менѣе замѣчателенъ въ своихъ романахъ и драмахъ, но высоко цѣнится, какъ *лирикъ*. Въ свою лирику онъ вноситъ много личнаго, передавая свои переживанія, а, особенно, выстраданное, въ прелестныхъ, благозвучныхъ фразахъ. Онъ издалъ свои стихотворенія во многихъ сборникахъ. Особенно прекрасны его «Жалобы мертвыхъ дѣтей». Гейзе написалъ болѣе 100 новеллъ, большинство которыхъ разыгрывается въ Италіи. Кромѣ его цѣнныхъ новеллъ въ стихахъ, напр., «Саламандра», появились различные сборники. Должны быть отмѣчены: «Ротенбургское счастье» и «Андрей Дельфинъ». «Романъ канониссы»,—собственно, распространенная, романическая, полная настроенія новелла, могущая очаровать.

3. **Эпигоны.** (*Ново-романтизмъ*). Писатели, опредѣляемые именемъ «эпигоны», выдвинулись около середины XIX-го вѣка. Это были большею частью поэтически глубоко чувствующіе, образованные, понимающіе въ искусствѣ люди, которые въ творчествѣ великихъ предшественниковъ видѣли свой идеалъ, но которые не обладали самобытной творческой силой. Конечно, они также обладали и большимъ богатствомъ формы, однако, часто они оставались только при одной формѣ, а подражаніе именно и не давало ничего самобытнаго. *Прежде всего* они хотѣли изображать только *красоту*. *Изображенія дѣйствительной жизни и некрасиваго*

должно *избѣгать*, а гдѣ во всякомъ случаѣ невозможно, тамъ должно это дѣлать въ идеализированномъ видѣ. Отсюда появилось ложное представленіе о внѣшнемъ мірѣ. На короткое время расцвѣлъ *но-романтизмъ*. Онъ былъ чуждъ расплывчатымъ понятіямъ стараго, но также и не былъ такой глубокій и величественный, а слащавый и болѣзненный.

Выдающіеся изъ подражателей: **Мартынъ Грейфъ; Графъ фонъ-Шакъ; Лингъ; Боденштедтъ; Гроссе; Лейтгольдъ; Гансъ Гопфенъ; Вильгельмъ Ензенъ; Людвигъ Ганггоферъ; Фридрихъ Шпильгагенъ; Робертъ Гамерлингъ; Юлій Вольфъ; Рудольфъ Баумбахъ; Георгъ Эберсъ и Евгенія Марлиттъ.**

„Модернизмъ".

Призывъ къ всеобщей литературной революціи былъ объявленъ въ 1884 году изданнымъ сборникомъ «Новыя свойства писателей». Самымъ грубымъ образомъ «модернисты» осудили все; однако, при этомъ съ своей стороны немного создали поэтически литературныхъ цѣнностей. По содержанію ихъ сочиненія часто были полны безстыдства и чувственности, что разсматривалось, какъ доказательство великаго «поэтическаго мужества». Такъ называемый *идеализмъ*, который, конечно, очень часто фальшиво понимался, они прежде всего *вызвали на бой*. Только *реализмъ* должна признавать поэзія: «*Правда, а не красота*»—былъ ихъ боевой кличъ. Модернисты объявили неправильнымъ изображеніе красиваго,—ибо на самомъ дѣлѣ въ мірѣ нѣтъ ничего красиваго,—единственная же, истинная передача дѣйствительности—изображеніе безобразнаго, грязнаго. Объявивши себя сначала реалистами, они позже назвали себя *натуралистами* или также «*модернистами*». Большое вліяніе на міросозерцаніе этого времени оказала *теорія* естествоиспытателя *Дарвина*. Въ другихъ европейскихъ странахъ литературная революція была еще замѣтнѣе.

Фридрихъ Ницше (1844—1900) оказалъ большое вліяніе на умы молодежи. Ницше былъ больше мыслитель, чѣмъ художникъ. Прежде всего онъ требуетъ «переоцѣнки всѣхъ цѣнностей»,—это значитъ, что мораль, какъ она понималась до сихъ поръ,—не должна быть больше таковой. Изъ касты повелѣвающихъ долженъ выдвинуться «сверхчеловѣкъ». Это будетъ тотъ, кто будетъ исполненъ истинными *задатками человѣчности*. Онъ долженъ стоять «*по ту сторону добра и зла*». Изъ непомѣрно богатой полнотой красокъ, звуковъ и картинъ души Ницше вырываются его поэтическія фразы въ прекраснѣйшемъ благозвучіи. Лучшее изъ его произведеній—«Такъ говорилъ Заратустра».

Гергардъ Гауптманъ (род. 1862)—величайшій писатель нашихъ дней. Онъ обнаруживаетъ *возвращеніе къ романтизму*. Его произведенія *полны поэзіи и аллегоріи*. Лучшія изъ нихъ: «Потонувшій колоколъ», «Вознесеніе Ганнэле», «Ткачи» и др.

Наиболѣе извѣстные изъ другихъ модернистовъ: **Арно Гольцъ; Іоаннъ Шлафъ; Детлефъ фонъ-Лиліенкронъ; Густавъ Фальке; Германъ Зудерманъ; Ричардъ Гухъ; Клара Фибигъ; Георгъ баронъ фонъ-Омптеда Цезарь Флайшленъ; Отто Эрнстъ; Анна Риттеръ; Агнеса Мигель; Томасъ Манъ; Стефанъ Жоржъ; Гуго фонъ-Гофмансталь.**

Задачникъ по физикѣ.

Теплота.

Расширеніе жидкостей.

152. Плотность ртути при 0° равна 13,6; опредѣлить плотность ртути при температурѣ въ 500°.

Рѣшеніе. Въ формулу $d_t^0 = \frac{d_0}{1+\beta t}$ подставимъ значенія извѣстныхъ величинъ: $d_t = \frac{13{,}6}{1+0{,}00018.500} = \frac{13{,}6}{1+0{,}09} = \frac{13{,}6}{1{,}09} = \mathbf{12{,}478}$.

153. Опредѣлить объемъ 50 кб. см. ртути при температурѣ въ 30°.

Рѣшеніе. По формулѣ $v_t = v_0\ (1+\beta t)$, — находимъ, что $v_t = 50\,(1+0{,}00018.30) = 50\,(1+0{,}0054) = 50\cdot 1{,}0054 = \mathbf{50{,}27}$ **кб. см.**

154. Барометръ показываетъ 754 мм. при температурѣ въ 15°; привести показаніе къ температурѣ въ 0°, не принимая во вниманіе измѣненій шкалы.

Отвѣтъ: **752 мм.**

155. Стеклянный сосудъ наполненъ до краевъ ртутью при температурѣ въ 0°; при нагрѣваніи температуры сосуда съ ртутью до 405° изъ него вытекло 15 граммъ ртути. Опредѣлить въ граммахъ первоначальный вѣсъ ртути при 0°, если коэффиціентъ видимаго [1]) расширенія ртути $= \frac{1}{6480}$.

Рѣшеніе. Число граммъ ртути въ сосудѣ при температурѣ въ 0° обозначимъ черезъ «x»; объемъ этой ртути по формулѣ $\frac{m}{d}$ опредѣлится такъ: $v_0 = \frac{x}{13{,}6}$ кб. см., объемъ вылившихся 15 грам. ртути равенъ $\frac{15}{13{,}6}$ кб. см. При нагрѣваніи до 405° ртуть расширится и ея объемъ станетъ равнымъ произведенію первоначальнаго объема $\left(\frac{x}{13{,}6}\right)$ на биномъ расширенія: $\frac{x}{13{,}6}\left(1+\frac{1}{6480}.405\right)$ кб. см.; но такъ какъ емкость сосуда равна лишь $\frac{x}{13{,}6}$ кб. см., т.-е. первоначальному объему ртути при 0°, то часть ртути, а именно въ объемѣ $\frac{15}{13{,}6}$ кб. см. выльется: ясно, что, вычтя изъ того объема, какой ртуть должна имѣть при 405°, объемъ вылившейся ртути, мы получимъ въ остаткѣ емкость сосуда, слѣдовательно:

$$\frac{x}{13{,}6}\left(1+\frac{1}{6480}\cdot 405\right) - \frac{15}{13{,}6} = \frac{x}{13{,}6}$$

Разрѣшивъ полученное такимъ образомъ уравненіе, найдемъ искомый вѣсъ ртути:

$$\frac{x}{13{,}6}\left(1+\frac{405}{6480}\right) - \frac{15}{13{,}6} = \frac{x}{13{,}6};\ x\left(1+\frac{1}{16}\right) - 15 = x;\ x\cdot\frac{17}{16} = x + 15$$

$$17x = 16x + 16\cdot 15;\ 17x - 16x = 240;\ x = 240.$$

---

[1]) См. § 111 курса физики въ вып. 20

Расширеніе газовъ.

156. Опредѣлить объемъ воздуха при 0° и давленіи въ 760 мм., если при температурѣ въ 91° и давленіи въ 600 мм. онъ занимаетъ объемъ 6,2 метра.

Рѣшеніе. Искомый объемъ опредѣляемъ, подставивъ данныя величины въ формулу: $v_0 = \frac{V_t p}{(1+\alpha t)\,.\,760} = \frac{6{,}2\,.\,600}{\left(1+\frac{1}{273}\cdot 91\right).\,760} = \frac{6{,}2\,.\,600}{\left(1+\frac{1}{3}\right)760} =$ **3,67 литра**.

157. 30 литровъ воздуха, взятаго при температурѣ въ 182°, охлаждены до 0°; опредѣлить новый объемъ этой массы воздуха, если давленіе остается прежнимъ.

Рѣшеніе. Очевидно, искомый объемъ опредѣлится по формулѣ $v_0 = \frac{vt}{1+\alpha t} =$

$$= \frac{30}{1+\frac{1}{273}\cdot 182} = \frac{30}{1+\frac{182}{273}} = \frac{30}{1+\frac{2}{3}} = \frac{30}{\frac{5}{3}} = \frac{30\,.\,3}{5} = \textbf{18 литровъ}.$$

158. До какой температуры надо нагрѣть нѣкоторую массу воздуха, взятаго при температурѣ въ 20° и нормальномъ давленіи, чтобы объемъ этой массы утроился?

Рѣшеніе. Взявши формулу $\frac{v_t p}{1+\alpha t} = \frac{v_{t_1} p_1}{1+\alpha t}$, замѣчаемъ, что при данныхъ задачи: a) $p = p_1$ и b) $3v_{t_1} = v_t$, формула принимаетъ видъ:

$$\left.\frac{v_t p}{1+\frac{1}{273}\cdot t} = \frac{3v_t\cdot p}{1+\frac{1}{273}\cdot t_1}\right\}$$ сокративъ обѣ части на $vt\cdot p$,

получаемъ: $$\frac{1}{1+\frac{1}{273}t} = \frac{3}{1+\frac{1}{273}t_1}.$$

Подставимъ теперь вмѣсто «t» его значеніе 20°, а вмѣсто «t_1», какъ величины искомой, «x»:

$$\frac{1}{1+\frac{1}{273}.20} = \frac{3}{1+\frac{1}{273}.x}$$

откуда:

$$\frac{1}{1+\frac{20}{273}} = \frac{3}{1+\frac{x}{273}}.$$

$$\left.\frac{\frac{1}{293}}{273} = \frac{3}{\frac{273+x}{273}}\right\}\ \left.\frac{1}{293} = \frac{3}{273+x}\right\}\ 273 + x = 293\cdot 3.$$

$$x = 293\cdot 3 - 273 = \textbf{606}^\circ.$$

159. Сосудъ наполненъ воздухомъ подъ нормальнымъ атмосфернымъ давленіемъ и при 0° въ крышкѣ сосуда имѣется клапанъ въ 10 кв. см., на который положено 40 кгр. До какой температуры надо нагрѣть воздухъ въ сосудѣ, чтобы онъ открылъ клапанъ? (Расширеніе стѣнокъ сосуда не принимается во вниманіе).

Рѣшеніе. Прежде всего опредѣлимъ, какое давленіе испытываетъ каждый кв. см. клапана; 1) 40 кгр. : 10 = 4 кгр., это значитъ 4 атмосферы, да плюсъ давленіе самой атмосферы; 2) 4 ат. + 1 ат. = 5 ат.; значитъ, для того, чтобы находящійся внутри сосуда воздухъ открылъ клапанъ, надо, чтобы его упругость, а значитъ и давленіе стало равно 5 атм. Беремъ теперь формулу: $V_0 p_0 = \frac{V_t\,p}{1+\alpha t}$; въ ней $V_0 = V_t$, такъ какъ воздухъ находится въ закрытомъ сосудѣ и при нагрѣваніи не можетъ расширяться, $p_0 = 1$ атм., $p = 5$ атм., и $t = x$; слѣдовательно:

$$\left.1 = \frac{5}{1+{}^1/_{273}.x}\right\}\ 1 + \frac{1}{273}x = 5$$

$$\frac{1}{273}x = 5 - 1 = 4$$

$$x = 4\,.\,273 = \textbf{1092}^\circ.$$

Калориметрія; способъ смѣшенія.

160. Сколько единицъ теплоты надо затратить для того, чтобы повысить температуру 25 кгр. воды съ 10° до 38°?

Рѣшеніе. По формулѣ $q = m(t_1 - t)$ находимъ искомое число большихъ калорій, такъ какъ m (масса) дана въ килограммахъ, а не граммахъ: $q = 25\,(38 - 10) = 25 \,.\, 28 =$ **700 больш. кал.**

161. Сколько единицъ теплоты надо отнять у 270 грм. воды, чтобы охладить ихъ отъ 92° до 32°?

Рѣшеніе. $q = m(t_1 - t)$; слѣдовательно, $q = 270\,(92 - 32) = 16200 =$ $=$ **16,2 больш. кал.**

162. Сколько единицъ теплоты надо затратить для нагрѣванія 5 кгр. желѣза [1]) отъ 30° до 150°?

Рѣшеніе. Мы получимъ искомый отвѣтъ, подставивъ данныя въ задачѣ величины въ формулу $q = mc(t_1 - t)$; $q = 5 \,.\, 0{,}114(150 - 30) = 5 \,.\, 0{,}114 \,.\, 120 =$ $=$ **68,4 больш. кол.**

163. Въ 38 кгр. воды при температурѣ въ 10° опускаютъ 40 кгр. металла, нагрѣтаго до температуры въ 395°; общая температура установившаяся черезъ нѣкоторое время, равна 45°. Опредѣлить теплоемкость металла.

Рѣшеніе. Искомый отвѣтъ получимъ, подставивъ въ формулу [2]) $C = \frac{M(\theta - t_1)}{m(t - \theta)}$ данныя въ задачѣ величины: $M = 38$ кгр., $m = 40$ кгр., $t_1 = 395°$ и $\theta = 45°$; тогда получимъ: $C = \frac{38\,(45 - 10)}{40\,(395 - 45)} = \frac{38.35}{40.350} = \frac{19}{200} = 0{,}095$

164. Сколько граммъ воды можно охладить отъ 65° до 45°, взявъ отъ нея 340 мал. колорій?

Рѣшеніе. Въ формулѣ $q = m(t_1 - t)$ изъ данныхъ задачи мы имѣемъ $q = 340$, $t_1 = 65°$, $t = 45°$ и $m = x$; значитъ:

$$340 = x\,(65 - 45)$$

$$340 = 20x \;\}\; x = \frac{340}{20} = \textbf{17 грм.}$$

165. Смѣшано 35 гр. воды съ температурой въ 24° и 25 гр. воды при температурѣ въ 54°; опредѣлить температуру смѣси.

Рѣшеніе. Искомая температура находится прямо по формулѣ $x = \frac{mt + m_1 t_1}{m + m_1}$, въ которой $m = 35$ гр., $t = 24°$, $m_1 = 25$ гр. и $t_1 = 54°$; значитъ.

$$x = \frac{35.24 + 25.54}{35 + 25} = \frac{840 + 1350}{60} = \frac{2190}{60} = \textbf{36,5°}.$$

166. Опредѣлить температуру смѣси 20 кгр. воды, взятой при температурѣ въ 60°, 821 кгр. воды, взятой при температурѣ въ 40°, и 8 литровъ при температурѣ 85°.

Отвѣтъ: **34,4°.**

---

[1]) Таблицу теплоемкостей смотрите на стр. 83 вып. 21-го.
[2]) См. вып. 21-ый § 123.

Конспекты.

Конспектъ по законовѣдѣнію.

Гражданское право.

Подъ гражданскимъ правомъ разумѣется совокупность правилъ, опредѣляющихъ различныя взаимныя отношенія людей въ ихъ частной жизни; оно излагается въ X томѣ Свода законовъ. Такъ какъ отношенія между людьми различны, то и правила тоже различны. Гражданское право заключаетъ въ себѣ: семейное право, наслѣдственное, вещное, обязательственное и торговое.

Всякое лицо, способное обладать правами, называется субъектомъ права. Существуетъ два вида субъектовъ правъ: физическое лицо и юридическое; подъ послѣднимъ разумѣется искусственно созданный субъектъ права. Надо различать правоспособность, т. е. способность человѣка быть субъектомъ правъ, отъ дѣеспособности, т. е. отъ возможности пользоваться правами. На право и дѣеспособность вліяетъ рядъ условій, а именно: возрастъ, здоровье, полъ, родство, свойство, религія, сословіе, подданство, образованіе и т. п. Для возникновенія юридическаго лица требуется наличность: а) опредѣленной цѣли, в) средствъ и) юридическаго признанія.

Семейственное право. Подъ семейственнымъ правомъ разумѣются нормы, регулирующія семейственныя отношенія. Имѣется рядъ положительныхъ и отрицательныхъ условій, опредѣляющихъ законное установленіе брака, а именно: взаимное свободное согласіе брачущихся, достиженіе ими совершеннолѣтія, согласіе родителей, опекуновъ и попечителей, отсутствіе опредѣленной степени родства или свойства и т. д. Бракъ совершается посредствомъ вѣнчанія, которому предшествуетъ оглашеніе и обыскъ.

Что касается имущественныхъ отношеній между родителями и дѣтьми, то всѣ они свободно, независимо и по своему усмотрѣнію распоряжаются своимъ имуществомъ.

По прекращеніи естественной родительской власти закономъ устанавливается искусственная власть, называемая опекой вообще; послѣдняя дѣлится на: 1) собственно опеку (до 17 л.) и 2) попечительство (съ 17 и до 21 г.). Для каждаго сословія имѣются свои опекунскія учрежденія (дворянскія опеки, сиротскіе суды и т. п.).

Наслѣдственное право. Подъ наслѣдственнымъ правомъ разумѣется рядъ нормъ, регулирующихъ юридическія отношенія, возникшія со смертью кого-либо. Совокупность юридическихъ отношеній, переходящихъ отъ умершаго къ другому лицу, называется наслѣдствомъ. Существуетъ два порядка наслѣдованія: 1) наслѣдованіе по духовному завѣщанію и 2) наслѣдованіе по закону. Форма завѣщанія, подъ которымъ разумѣется законное объявленіе собственника объ его имуществѣ на случай смерти, должно быть непремѣнно письменная. Завѣщаніе можетъ быть написано дома при свидѣтеляхъ, а также и у нотаріуса; послѣд-

нее имѣетъ бóльшую достовѣрность. Завѣщаніе представляется заинтересованными лицами въ окружный судъ для утвержденія.

При отсутствіи духовнаго завѣщанія или при признаніи оставшагося завѣщанія недѣйствительнымъ или при лишеніи собственника всѣхъ его правъ состоянія—наступаетъ наслѣдованіе по закону. Законъ призываетъ къ наслѣдованію: a) кровныхъ родственниковъ умершаго, b) супруга его и c) государство. Обыкновенно между открытіемъ наслѣдства и его принятіемъ проходитъ нѣкоторое время, тогда общественная власть принимаетъ рядъ мѣръ къ сохраненію имущества.

Вещное право. Подъ вещнымъ правомъ разумѣется совокупность юридическихъ нормъ, опредѣляющихъ взаимныя отношенія людей по поводу обладанія ими разными вещами. Вещи дѣлятся на разныя категоріи.

Право собственности, по нашимъ законамъ, есть власть въ порядкѣ, гражданскими законами установленномъ, исключительно и независимо отъ лица посторонняго владѣть, пользоваться и распоряжаться имуществомъ вѣчно и потомственно. Законы различаютъ собственность: a) общую, b) общинную и c) индивидуальную.

Право собственности можетъ быть ограничено, это есть право участія, которое бываетъ общимъ и частнымъ.

Способы пріобрѣтенія собственности дѣлятся на: 1) первоначальные и 2) производные (только—передача).

Давность владѣнія—способъ пріобрѣтенія права собственности, основанный на безспорномъ и непрерывномъ владѣніи въ продолженіе 10 лѣтъ. Кладъ—сокрытое въ землѣ сокровище. Находка—обрѣтеніе вещей, владѣлецъ которыхъ неизвѣстенъ. Передача—врученіе однимъ лицомъ другому вещи съ намѣреніемъ перенести право собственности. Движимыя вещи обыкновенно пріобрѣтаются безъ письменнаго акта, укрѣпленіе же правъ на недвижимое имущество происходитъ письменно, черезъ младшаго и старшаго нотаріуса. Право собственности прекращается тѣми же способами, какими оно пріобрѣтается.

Подъ сервитутомъ разумѣется вещное право пользованія чужой вещью въ интересѣ опредѣленнаго лица. Сервитуты дѣлятся на личные и вещные; они устанавливаются или: a) по предписанію закона или в) по волѣ собственника. Подъ владѣніемъ разумѣется фактическое господство лица надъ вещью, соединенное съ намѣреніемъ присвоить ее себѣ. Владѣніе можетъ быть: a) законное и b) незаконное, c) добросовѣстное и d) недобросовѣстное.

Обязательственное право. Подъ обязательствомъ разумѣется такое юридическое отношеніе, изъ котораго обнаруживается право одного лица на извѣстное дѣйствіе другого опредѣленнаго лица. Обязательства возникаютъ или: a) въ силу юридической сдѣлки или b) въ силу закона. Обязательственное отношеніе предполагаетъ не менѣе двухъ субъектовъ—активнаго и пассивнаго. Имѣется много видовъ обязательствъ: одностороннія и взаимныя, главныя и принадлежностныя, простыя и альтернативныя, видовыя и родовыя и т. д.

Средствами обезпеченія являются: 1) задатокъ—производимая при самомъ заключеніи договора уплата части денежной суммы, слѣдуемой отъ одного лица другому за исполненіе условленнаго дѣйствія, 2) неустойка—дополнительное условіе о платежѣ должникомъ извѣстной суммы въ случаѣ неисполненія, 3) поручительство—дополнительное условіе объ исполненіи третьимъ лицомъ въ случаѣ неисправности должника и 4) залогъ—опредѣленное имущество, предоставленное въ силу договора одна—другой сторонѣ на случай неисполненія обязательства. Способы прекращенія обязательствъ могутъ зависѣть отъ соглашенія, (новація, исполненіе...), а также стоятъ и внѣ такого (невозможность исполненія, смерть, сліяніе).

Для возникновенія договора необходимы: 1) согласная воля нѣсколькихъ лицъ, 2) взаимное познаніе этой воли и 3) возможность содержанія воли.

Виды договоровъ слѣдующіе:

1) Купля—продажа есть договоръ, въ силу котораго одна сторона обязывается передать другой вещь въ собственность, а та уплатить ей извѣстную сумму

денегъ. Для купли—продажи недвижимостей установлена письменная форма совершается она у нотаріуса.

2) Запродажа—есть договоръ, въ силу котораго стороны обязываются заключить въ извѣстный срокъ договоръ купли—продажи.

3) Поставка есть договоръ, въ силу котораго одна сторона обязывается къ назначенному сроку передать вещи опредѣленнаго рода и въ опредѣленномъ количествѣ, а другая сторона обязывается заплатить за то извѣстную сумму денегъ.

4) Мѣна—есть договоръ, въ силу котораго обѣ стороны взаимно обязываются передать другъ другу опредѣленныя вещи въ собственность.

5) Заемъ—есть договоръ, въ силу котораго одна сторона обязывается безвозмездно или за опредѣленное вознагражденіе предоставить другой сторонѣ извѣстное количество движимыхъ замѣнимыхъ вещей въ собственность съ тѣмъ, чтобы заемщикъ въ извѣстный срокъ и по первому требованію возвратилъ ему такое же количество подобныхъ вещей.

6) Дареніе—есть договоръ, направленный непосредственно на увеличеніе имущества одаряемаго въ соотвѣтствіи съ уменьшеніемъ имущества дарителя.

7) Страхованіе—есть договоръ, по которому одна сторона (страховщикъ) обязывается за извѣстное вознагражденіе передъ другой стороной (страхователемъ) возмѣстить убытки по данному имуществу, могущіе произойти въ теченіе опредѣленнаго времени отъ какого-либо несчастнаго случая.

8) Имущественный наемъ—договоръ, по которому одна сторона предоставляетъ другой сторонѣ пользованіе какой-либо вещью на извѣстное время и за извѣстное вознагражденіе.

9) Ссуда—есть договоръ, въ силу котораго одна сторона (ссудодатель) уступаетъ другой сторонѣ право безвозмездно пользоваться своимъ движимымъ имуществомъ съ тѣмъ, чтобы это имущество было возвращено ему обратно въ томъ же самомъ состояніи, въ какомъ оно было дано.

10) Личный наемъ—есть договоръ, въ силу котораго одна сторона за вознагражденіе пріобрѣтаетъ право временнаго пользованія трудомъ другого лица.

11) Подрядъ—есть договоръ, по которому одна обязывается выполнить въ пользу другой стороны какую-либо сложную работу въ теченіе извѣстнаго времени и за извѣстное вознагражденіе.

12) Поклажа—естъ договоръ, по которому одна сторона (покладчикъ) даетъ другой сторонѣ (пріемщику) какую-либо движимую вещь на сохраненіе, а поклажепринимaтель обязывается сохранить эту вещь безвозмездно или за извѣстное вознагражденіе и вернуть ее обратно поклажедателю въ извѣстный срокъ или по первому требованію.

13) Довѣренность—есть договоръ, въ силу котораго одна сторона (довѣритель) предоставляетъ другой сторонѣ (повѣренному) полномочія на совершеніе какихъ-либо юридическихъ дѣйствій отъ имени довѣрителя.

14) Товарищество—есть договоръ, по которому двое или много лицъ соединяютъ свои силы и матеріальныя средства для достиженія какой либо общей цѣли товарищей.

Виды товариществъ: а) полное, b) на вѣрѣ и с) акціонерное.

Конспектъ по исторіи русской литературы.

Л. Н. Толстой.

Біографія. Л. Н. Толстой родился 28 августа 1828 года въ селѣ «Ясная Поляна» Тульской губерніи. Дома онъ получилъ прекрасное воспитаніе, въ 1844 г. онъ поступилъ въ университетъ, его научныя занятія не отличались особенной плодотворностью. Въ 1847 г., не окончивъ университета, онъ поселился въ «Ясной Полянѣ» съ намѣреніемъ отдаться заботамъ объ улучшеніи положенія своихъ крестьянъ. Въ 1851 г. Толстой поступилъ на военную службу, въ 1856 г. онъ оставилъ ее и поѣхалъ въ Петербургъ. Въ 1862 г. Толстой женился на

Софьѣ Андреевнѣ Берсъ. После женитьбы онъ усиленно взялся за литературную дѣятельность. Въ 1910 г. 7 ноября онъ скончался на станціи Астапово, покинувъ Ясную Поляну и свою семью.

Толстой—одинъ изъ величайшихъ міровыхъ писателей, его произведенія пользуются міровой извѣстностью.

Литературная дѣятельность. «Дѣтство, отрочество и юность»—произведеніе, имѣющее автобіографическое значеніе. Основная нить этого произведенія—исторія духовнаго развитія Николеньки Иртеньева, въ лицѣ котораго Толстой изображаетъ исторію своей собственной душевной жизни. Повѣсть эта состоитъ изъ трехъ частей, въ которыхъ заключается психологическій анализъ души ребенка, отрока и юноши.

«*Война и миръ*»—величайшее и современнѣйшее произведеніе міровой литературы. Содержаніе этого романа поражаетъ своимъ богатствомъ и широтой размѣровъ. По числу картинъ, лицъ выведенныхъ въ немъ, этотъ романъ представляетъ собой рѣдкое явленіе въ литературѣ. «Война и миръ»—національная эпопея, героемъ которой является весь русскій народъ. Но среди длинной вереницы лицъ особенно выдѣляется, князь Болконскій, Пьеръ Безухій—главные герои этого романа. Оба они представляютъ собой рѣзкую противоложность другъ другу. Изъ женскихъ же типовъ романа съ особенной подробностью и большой любовью обрисована Толстымъ княжна Марья Болконская и Наташа Ростова, которыя, подобно кн. Андрею и Пьеру, во многихъ отношеніяхъ представляютъ собою полную противоположность другъ другу. Въ «Войнѣ и мірѣ» Толстой изобразилъ два діаметрально противоположныхъ міра; міръ великосвѣтскій и міръ народный; послѣдній онъ изобразилъ съ большимъ сочувствіемъ и глубокой любовью.

Идея этого романа—религіозно-философская—заключается въ признаніи необходимости для человѣка отказа отъ собственной воли и смиренія передъ неисповѣдимыми путями Промысла, необходимости подчиненія его высшему руководящему началу, располагающему по своимъ предначертаніямъ его судьбой, опредѣляющему всѣ его жизненныя отношенія,—только тогда человѣкъ можетъ достигнуть полнаго нравственнаго спокойствія, согласія съ самимъ собой, свѣтлаго, яснаго взгляда на жизнь и людей.

Ѳ. М. Достоевскій.

Біографія. Ѳедоръ Михайловичъ Достоевскій родился въ Москвѣ въ 1821 году Дѣтство его было очень тяжелое, образованіе онъ получилъ въ Петербургскомъ военномъ инженерномъ училищѣ. Въ 1845 г. онъ написалъ свое первое произведеніе «Бѣдные люди» и съ тѣхъ поръ отдался весь литературной дѣятельности. Всю жизнь до 1871 г. онъ терпѣлъ разныя невзгоды—то матеріальныя, то семейныя. Въ 1881 году онъ скончался.

Литературная дѣятельность. Во всѣхъ его крупныхъ произведеніяхъ красной нитью проходитъ его излюбленная мысль: «страданія—великое дѣло». Изображая человѣческое страданіе, онъ мучается самъ и заставляетъ мучиться и читателя. Изъ его произведеній извѣстны «Бѣдные люди» (главный герой его—мелкій чиновникъ Макаръ Дѣвушкинъ), «Записки изъ Мертваго дома» (рядъ очерковъ изъ жизни каторги, которую онъ самъ наблюдалъ). «Униженные и оскорбленные», «Преступленіе и наказаніе» (главный герой—Раскольниковъ), «Братья Карамазовы», «Идіотъ» и «Бѣсы» и др.

А. Н. Островскій.

Біографія. Александръ Николаевичъ Островскій родился въ 1823 г. въ Москвѣ. Образованіе онъ получилъ въ гимназіи и университетѣ. Только съ 1846 начинается его литературная дѣятельность. Островскій былъ выдающимся драматургомъ.

Курсъ латинскаго языка.

Избранныя оды Горацiя.

Liber I, Carmen I.

Maecenas atavis edite regibus,
O et praesidium et dulce decus meum,
Sunt quos curriculo pulverem Olympicum
Collegisse iuvat metaque fervidis
Evitata rotis palmaque nobilis
Terrarum dominos evehit ad deos;
Hunc si mobilium turba Quiritium
Certat tergeminis tollere honoribus;
Illum, si proprio condidit horreo,
Quidquid de Libycis verritur areis.
Gaudentem patrios findere sarculo
Agros Attalicis condicionibus
Nunquam demoveas, ut trabe Cypria
Myrtoum pavidus nauta secet mare.
Luctantem Icariis fluctibus Africum
Mercator metuens otium et oppidi
Laudat rura sui: mox reficit rates
Quassas, indocilis pauperiem pati.
Est qui nec veteris pocula Massici
Nec partem solido demere de die
Spernit, nunc viridi membra sub arbuto
Stratus, nunc ad aquae lene caput sacrae.
Multos castra iuvant et lituo tubae
Permixtus sonitus bellaque matribus
Detestata. Manet sub Iove frigido
Venator tenerae coniugis immemor,
Seu visa est catulis cerva fidelibus,
Seu rupit teretes Marsus aper plagas.
Me doctarum hederae praemia frontium
Dis miscent superis: me gelidum nemus
Nympharumque leves cum Satyris chori
Secernunt populo, si neque tibias
Euterpe cohibet nec Polyhymnia
Lesboum refugit tendere barbiton.
Quod si me lyricis vatibus inseris,
Sublimi feriam sidera vertice.

Liber I, Carmen 21.

Dianam tenerae dicite virgines,
Intonsum, pueri, dicite Cynthium
Latonamque supremo
Dilectam penitus Iovi.
Vos laetam fluviis et nemorum coma,
Quaecumque aut gelido prominet Algido,
Nigris aut Erymanthi
Silvis aut viridis Cragi;
Vos Tempe totidem tollite laudibus
Natalemque, mares, Delon Apollinis
Insignemque pharetra
Fraternaque umerum lyra.
Hic bellum lacrimosum hic miseram famem
Pestemque a populo et principe Caesare in
Persas atque Britannos
Vestra motus aget prece.

Liber I, Carmen 24.

Quis desiderio sit pudor aut modus
Tam cari capitis? Praecipe lugubres
Cantus, Melpomene, cui liquidam pater
Vocem cum cithara dedit.
Ergo Quintilium perpetuus sopor,
Urget? Cui Pudor et Iustitiae soror,
Incorrupta Fides, nudaque Veritas
Quando ullum inveniet parem?
Multis ille bonis flebilis occidit,
Nulli flebilior, quam tibi, Vergili.
Tu frustra pius, heu, non ita creditum
Poscis Quintilium deos.
Quid, si Threicio blandius Orpheo
Auditam moderere arboribus fidem,
Num vanae redeat sanguis imagini,
Quam virga semel horrida,
Non lenis precibus fata recludere,
Nigro compulerit Mercurius gregi?
Durum: sed levius fit patientia,
Quidquid corrigere est nefas.

Liber II, Carmen 7.

O saepe mecum tempus in ultimum
Deducte Bruto militiae duce,
Quis te redonavit Quiritem
Dis patriis Italoque caelo,
Pompei, meorum prime sodalium,
Cum quo morantem saepe diem mero
Fregi, coronatus nitentes
Malobathro Syrio capillos?
Tecum Philippos et celerem fugam
Sensi relicta non bene parmula,
Cum fracta virtus et minaces
Turpe solum tetigere mento.
Sed me per hostes Mercurius celer
Denso paventem sustulit aëre;
Te rursus in bellum resorbens

Unda fretis tulit aestuosis.
Ergo obligatam redde Iovi dapem
Longaque fessum militia latus
Depone sub lauru mea nec
Parce cadis tibi destinatis.
Oblivioso levia Massico
Ciboria exple, funde capacibus
Unguenta de conchis. Quis udo
Deproperare apio coronas
Curatve myrto? Quem Venus arbitrum
Dicet bibendi? Non ego sanius
Bachabor Edonis: recepto
Dulce mihi furere est amico.

Liber II, Carmen 10.

Rectius vives, Licini, neque altum
Semper urgendo neque, dum procellas
Cautus horrescis, nimium premendo
Litus iniquum.
Auream quisquis mediocritatem
Diligit, tutus caret obsoleti
Sordibus tecti, caret invidenda
Sobrius aula.
Saepius ventis agitatur ingens
Pinus et celsae graviore casu
Decidunt turres feriuntque summos
Fulgura montes.
Sperat infestis, metuit secundis
Alteram sortem bene preparatum
Pectus. Informes hiemes reducit
Iuppiter, idem
Summovet. Non, si male nunc, et olim
Sic erit: quondam cithara tacentem
Suscitat Musam neque semper arcum
Tendit Apollo.
Rebus angustis animosus atque
Fortis appare; sapienter idem
Contrahes vento nimium secundo
Turgida vela.

Liber III, Carmen I.

Odi profanum vulgus et arceo;
Favete linguis: carmina non prius
Audita Musarum sacerdos
Virginibus puerisque canto.
Regum timendorum in proprios greges,
Reges in ipsos imperium est Iovis,
Clari Giganteo triumpho,
Cuncta supercilio moventis.
Est ut viro vir latius ordinet
Arbusta sulcis, hic generosior
Descendat in campum petitor,
Moribus hic meliorque fama
Contendat, illi turba clientium
Sit maior: aequa lege Necessitas
Sortitur insignes et imos,
Omne capax movet urna nomen.
Destrictus ensis cui super impia
Cervice pendet, non Siculae dapes
Dulcem elaborabunt saporem,
Non avium citharaeque cantus
Somnum reducent: somnus agrestium
Lenis virorum non humiles domos
Fastidit umbrosamque ripam,
Non Zephyris agitata Tempe.
Desiderantem, quod satis est, neque
Tumultuosum sollicitat mare
Nec saevus Arcturi cadentis
Impetus aut orientis Haedi,
Non verberatae grandine vineae
Fundusque mendax, arbore nunc aquas
Culpante, nunc torrentia agros
Sidera, nunc hiemes iniquas.
Contracta pisces aequora sentiunt
Iactis in altum molibus: huc frequens
Caementa demittit redemptor
Cum famulis dominusque terrae
Fastidiosus: sed Timor et Minae
Scandunt eodem, quo dominus, neque
Decedit aerata triremi et
Post equitem sedet atra Cura.
Quod si dolentem nec Phrygius lapis
Nec purpurarum sidere clarior
Delenit usus nec Falerna
Vitis Achaemeniumque costum,
Cur invidendis postibus et novo
Sublime ritu moliar atrium?
Cur valle permutem Sabina
Divitias operosiores?

Liber III, Carmen 9.

Donec gratus eram tibi
Nec quisquam potior bracchia candidae
Cervici iuvenis dabat,
Persarum vigui rege beatior.
Donec non alia magis
Arsisti neque erat Lydia post Chloën,
Multi Lydia nominis
Romana vigui clarior Ilia.
Me nunc Thressa Chloë regit,
Dulces docta modos et citharae sciens,
Pro qua non metuam mori,
Si parcent animae fata superstiti.
Me torret face mutua
Thurini Calais filius Ornyti,
Pro quo bis patiar mori,
Si parcent puero fata superstiti.
Quid si prisca redit Venus
Diductosque iugo cogit aëneo?
Si flava excutitur Chloë,
Reiectaeque pated ianua Lydiae?
Quamquam sidere pulchrior
Ille est, tu levior cortice et improbo
Iracundior Hadria,
Tecum vivere amem, tecum obeam libens!

Liber III, Carmen 30.

Exegi monumentum aere perennius
Regalique situ pyramidum altius,
Quod non imber edax, non Aquilo impotens
Possit diruere aut innumerabilis
Annorum series et fuga temporum.
Non omnis moriar, multaque pars mei
Vitabit Libitinam: usque ego poster

Crescam laude recens, dumtolium Capintifex.
Scandet cum tacita virginepo ufidus
Dicar qua violens obstrepit A s
Et qua pauper aquae Daunu tium agres mili
Regnavit populorum, ex hu potens
Princeps Aeolium carmen ad os Italm
Deduxisse modos. Sume superbia
Quaesitam meritis et mihi Delphica
Lauro cinge volens, Melpomene, comam.

КЛЮЧЪ КЪ ЧТЕНІЮ ОДЪ.

Книга I, пѣсня I.

Máecenás atavís || édite régibús,
Ó et práesidi(um) ét || dúlce decús meúm,
Súnt quos cúrriculó || púlver(em) Olýmpicúm
Cóllegísse iuvát || métaque férvidís
Évitáta rotís, || pálmaque nóbilís
Térrarúm dominós || évehit ád deós;
Húnc, si móbiliúm || túrba Quírítiúm
Cértat térgeminís || tóller(e) honóribús;
Íllum, sí proprió || cóndidit hórreó,
Quídquid dé Libycís || vérritur áreís.
Gáudentém patriós || fíndere sárculó
Ágros Áttalicís || cóndiciónibús
Núnquam démoveás, || út trabe Cýpriá
Mýrtoúm pavidús || náuta secét maré.
Lúctant(em) Ícariís || flúctibus Áfricúm
Mércatór metuéns || óti(um) et óppidí
Láudat rúra suí: || móx reficít ratés
Quássas, índocilís || páuperiém patí.
Ést qui néc veterís || pócula Mássicí
Néc partém solidó || démere dé dié
Spérnit, núnc viridí || mémbra súb arbutó
Strátus, núnc ad aquáe || léne capút sacráe.
Múltos cástra iuvánt || ét lituó tubáe
Pérmixtús sonitús || béllaque mátribús
Détestáta. Manét || súb Iove frígidó
Vénatór tenerác || cóniugis ímmemór,
Séu visá (e)st catulís || cérva fídelibús,
Séu rupít teretés || Mársus áper plagás.
Mé doctár(um) hederáe || práemia fróntiúm
Dís miscént superís: || mé gelidúm nemús
Nýmpharúmque levés || cúm Satyrís chorí
Sécernúnt populó, || sí neque tíbiás
Éuterpé cohibét, || néc Polyhýmniá
Lésboúm refugít, || téndere bárbitón.
Quód si mé lyricís || vátibus ínserís,
Sùblimí feriám || sídera vérticé

Книга I, пѣсня 21.

Díanám tenerác || dícite vírginés,
Íntonsúm, puerí, || dícite Cýnthiúm
Látonámque suprémo
Dílectám penitús Ioví.
Vós laetám fluviís || ét nemorúm comá,
Quáecumqu(e) áut gelidó || próminet Álgidó,
Nígris áut Erymánthi
Sílvis áut viridís Cragí;
Vós Tempé totidém || tóllite láudibús
Nátalémque, marés, || Délon Apóllinís,
Ínsignémque pharétra
Fráternáqu(e) umerúm lyrá.
Híc bellúm lacrimós(um) || híc miserám famém
Péstemqu(e) á popul(o) ét || príncipe Cáesar(e) ín
Pérsas átque Británnos
Véstra mótus agét precé.

Книга I, пѣсня 24.

Quís desidérió || sít pudor áut modús
Tám carí capitís? || Práecipe lúgubrés
Cántus, Mélpomené, || cúi liquidám patér
Vócem cúm citharà dedít.
Érgo Quíntiliúm || pérpetuús sopór
Úrget? Cúi Pudor ét || Iústitiáe sorór,
Íncorrúpta Fidés, || núdaque Véritás
Quánd(o) ullúm inveniét parém?
Múltis ílle bonís || flébilis óccidít,
Núlli flébiliór, || quám tibi, Vérgilí.
Tú frustrá piús, || heú, non itá créditúm
Póscis Quíntiliúm deós.
Quíd, si Thréició || bléndius Órpheó
Áuditám moderé(e) || árboribús fidém,
Núm vanáe redeát || sánguis imágini,
Quám virgá semel hórridá,
Nón lenís precibús || fáta reclúderé,
Nígro cómpulerít || Mércuriús gregí?
Dúrum: séd leviús fít patiéntiá,
Qúidquid córriger(e) ést nefás.

Книга II, пѣсня 7.

O sáepe mécum || témpus in últimúm
Dedúcte Brúto || mílitiáe ducé,
Quis té redónavít Quirítem
Dís patriís Italóque cáelo,
Pompéi méorum || príme sodáliúm,
Cum qúo morántem || sáepe diém meró
Fregí, corónatús niténtes,
Málobathró Syrió capíllos?
Tecúm Philíppos || ét celerém fugám
Sensí relícta || nón bene pármulá,
Cum frácta vírtus ét mináces
Túrpe solúm tetigére ménto.
Sed mé per hóstes || Mércuriús celér
Densó pavéntem || sústulit áëré;
Te rúrsus ín bellúm resórbens

Únda fretís tulit áestuósis.
Erg(é) óbligátam || rédde Iovi dapém
Longáque féssum || mílitiá latús
Depóne súb laurú méa nec
Párce cadís tibi déstinátis.
Oblívióso || lévia Mássicó
Cibóri(a) éxple, || fúnde capácibús
Unguénta dé conchís. Quis údo
Déproperár(e) apió corónas
Curátve mýrto? || Quém Venusárbitrúm
Dicét bibéndi? || Nón ego sániús

Bacchábor Édonís: recépto
Dúlce mihí furer(e) ést amíco

Книга II, пѣсня 10.

Réctiús vivés, || Liciní, nequ(e) áltum
Sémper úrgendó || neque, dúm procéllas
Cáutus hórrescís, || nimiúm preméndo
Lítus iníquum

Áureám quisquís || medióćritátem
Díligít, tutús || caret óbsoléti
Sórdibús tectí, || caret ínvidénda
Sóbrius áula.
Sáepiús ventís || agitátur íngens
Pínus ét celsáe || gravióre cásu
Décidúnt turrés || feriúntque súmmos
Fúlgura móntes.
Spérat ínfestís, || metuít secúndis

Álterám sortém || bene práeparátum

Péctus, Ínformés || hiemés redúcit
Iúppiter, ídém
Súmmovét. Non, sí||male núnc, et ólim
Síc erít: quondám || cithará tacéntem
Suscitát Musám || neque sémper árcum
Téndit Apóllo.
Rébus ángustís || animósus átque
Fórtis ápparé; || sapiénter ídem
Cóntrahés ventó || nimiúm secúndo
Túrgida véla.

Книга III, пѣсня 1.

Odí profánum || vúlgus et árceó;
Favéte línguis: || cármina nón priús
Audíta Músarúm sacérdos
Vírginibús puerísque cánto.
Regúm timéndor(um) || ín propriós gregés,
Regés in ípsos || ímperiúm (e)st Iovís,
Clarí Gigánteó triúmpho,
Cúncta supércilió movéntis.
Est út viró vir || látius órdinét
Arbústa súlcis, || híc generósiór
Descéndat ín campúm petítor,
Móribus híc meliórque fáma
Conténdat, ílli || túrba cliéntiúm
Sit máior: áequa || lége Necéssitás
Sortítur ínsignés et ímos,

Ómne capáx movet úrna nómen.
Dэstríctus énsis || cúi super ímpiá
Cervíce péndet, || nón Siculáe dapés
Dulc(em) élabórabúnt sapórem,
Nón avíúm citharáeque cántus
Somnúm redúcent: || sómnus agréstiúm
Lenís virórum || nón humilés domós
Fastídit úmbrosámque rípam,
Nón Zephyrís agitáta Témpe.
Desíderántem, || quód satis ést, nequé
Tumúltuósum || sóllicitát maré

Nec sáevus Árcturí cadéntis
Ímpetus áut oriéntis Háedi,
Non vérberátae || grándine víneáe
Fundúsque méndax, || árbore núnc aquás
Culpánte, núnc torréntia ágros
Sídera, núnc hiemés iníquas.
Contrácta písces || áequora séntiúnt
Iactís in áltum||mólibus: húc frequéns
Caeménta démittít redémptor
Cúm famulís dominúsque térrae
Fastídiósus: || séd Timor ét Mináe
Scandúnt eódem, || quó dominús, nequé
Decédit áeratá trirém(i)et
Póst equitém sedet átra Cúra.
Quod sí doléntem || néc Phrygiús lapís
Nec púrpurárum || sídere clárióŕ
Delénit úsus néc Falérna
Vitís Acháemeniúmque cóstum,
Cur ínvidéndis || póstibus ét nović
Sublíme rítu || móliar átriúm?
Cur válle pérmutém Sabína
Dívitiás operósióres?

Книга III, пѣсня 9.

Dónec grátus erám tibí
Néc quisquám potiór || brácchia cándidáe
Cérvicí iuvenís dabát,
Pérsarúm viguí || rége beátiór.
Dónec nón aliá magís

Ársistí, nequ(e) erát || Lýdia póst Chloën,
Múlti Lýdia nóminís
Rómaná viguí || clárior Íliá.

Mé nunc Thréssa Chloë regít,
Dúlces dócta modós||ét citharáe sciéns,
Pró qua nón metuám morí,
Sí parcént animáe || fáta supérstití.
Mé torrét face mútuá

Thúriní Calaís || fílius Órnytí,
Pró quo bís patiár morí.
Sí parcént pueró || fáta supérstití.
Quíd si prísca redít Venús

Díductósque iugó || cógit áëneó?

Si, flav(a) éxcutitúr Chloé
Réiectáeque patét || iánua Lýdiáe?
Qumquam sídere púlchriór
Ille (e)st, tú leviór córtic(e) et ímprobó
Iracúndior Hádriá,
Técum víver(e) amem, || téc(um) obeám libéns!

Книга III, пѣсня 30.

Éxegí monumént (um) || áere perénniús
Régalíque sitú || pýramid(um) áltiús,
Quód non ímber edáx, || nón Aquil(o) ímpoténs
Póssit díruer(e) áut || ínnumerábilís

Ánnorúm seriés || ét fuga témporúm.
Nónomnís moriár. || múltaquepársmeí
Vítabít Libitín (am): || úsqu(e) ego pósterá
Créscam láude recéns, || dúm Capitóliúm
Scándet cúm tacitá || vírgine póntiféx.

Dícar, quá violéns || óbstrepit Aufidú

Ét qua páuper aquáe || Dáunus agréstiúm
Régnavít populór(um), || éx humilí poténs

Prínceps Áeoliúm || cármen ad Ítalós
Déduxísse modós. || Súme supérbiám
Quáesitám meritís || ét mihi Délphicá
Láuro cínge voléns, || Mélpomené, comám.

Стихотворный размѣръ, слова, объясненіе, разборъ, переводъ къ одамъ Горація.

Книга I, пѣсня I.

Стихотворный размѣръ.

Какъ и всѣ вообще оды Горація, эта первая ода первой книги состоитъ изъ строфъ, каждая изъ которыхъ содержитъ четыре стиха.

По размѣру всѣ четыре стиха строфы одинаковы и состоятъ изъ чередующихся хореевъ и ямбовъ, при чемъ строфа эта въ цѣломъ называется *первой Асклепіадовой строфой.*

Схематически размѣръ первой Асклепіадовой строфы можетъ быть представленъ въ слѣдующемъ видѣ:

–́ –́ ◡◡ –́ || –́ ◡◡ –́ ◡ –́

Напомнимъ, что черточки обозначаютъ долгіе слоги, а дужки — краткіе; знакъ || обозначаетъ *цезуру*.

Читается этотъ стихъ такъ:

Maé cē nás ătă vī́s || ēdĭtĕ rḗgĭbū́s.
мэ́ цэ́ на́с ата ви́съ || э́дитэ рэ́гибу́с.

Такъ же читаются всѣ другіе стихи этой строфы.

Слова.

Стихъ 1. atavus, i—древній; предокъ. edo, edidi, editum. edĕre — производить.
„ 2. dulcis, e—сладкій, пріятный. decus, decoris — украшеніе, краса.
„ 3. curriculum, i — ристалище, колесница.
„ 4. meta, ae — призовой столбъ на ристалищѣ. ferwidus, a, um — горячій, раскаленный.
„ 5. rota ae—колесо.

Стихъ 7. mobilis, e—измѣнчивый, непостоянный.
„ 9. horreum, i—житница.
„ 10. verro, versi, versum, verrĕre—собирать. area, ae—житница, гумно.
„ 11. findo, fidi, findĕre—воздѣлывать. sarculum, i—плугъ.
„ 13. drabs, drabis—бревно.
„ 14. seco, secui, sectum, secare—разсѣкать, пересѣкать.

Стихъ 15. luctor, luctatus sum, luctari—свирѣпствовать.
„ 18. indocilis, e—непослушный.
„ 19. pocula, ae—чаша.
„ 20. solidus, a, um — плотный, цѣлый.
demo, dempsi, demptum, demĕre—отнимать, брать.
„ 21. arbutus, i — земляничное дерево.
„ 23. lituus, i—рожокъ.
tuba, ae—труба.
„ 25. detestor, detestatus sum, detestari — ненавидѣть, гнушаться.
„ 27. catulus, i—щенокъ.
cerva, ae—олень, лань.

Стихъ 28. teres, teretis—крѣпко скрученный.
plagae, arum—сѣти, тенета.
„ 29. hedera, ae—плющъ.
„ 31. chorus, i—хоръ.
„ 32. secerno, secrevi, seretum, secĕrnĕre—отдѣлять, отличать.
tibia, ae—флейта.
„ 33. cohibeo, cohibui, cohibitum, cohibēre — скрывать, прятать.
„ 34. barbitos, i—лира.
„ 35. insero, inserui, insertum, inserĕre—вмѣщать, включать.
„ 36. sidus, sideris—звѣзда.
vertex, verticis—вершина.

Объясненіе и разборъ.

Ст. 1. *atavis... regibus*: ablat. originis.—*edite:* звательный падежъ, согласованъ съ Maecenas. **Ст. 3—6.** *sunt quos... iuvat*: есть такіе, которымъ пріятно.—*curriculo*—ablat. instrumenti.—*metaque... rotis*—порядокъ словъ: metaque evitata fervidis rotis; *meta evitata*—ablat. absolutus.—*palmaque... ad deos*—порядокъ словъ: palmaque nobilis evehit ad deos, terrarum dominos. **Ст. 7.** *hunc*: подразумѣвается: *iuvat*. **Ст. 9—10.** *illum*—подразумѣвается: *iuvat*.—*Lybycis*: африканскихъ, карѳагенскихъ. **Ст. 12.** *Attalicis condicionibus*: условіями, которыя могъ бы предложить Атталъ, царь Пергама, извѣстный своимъ богатствомъ. **Ст. 13—14.** *ut... secet:* ut obiectivum при demoveas.—*trabe Cypria*: trabe здѣсь названіе матеріала вмѣсто предмета, т.-е. вмѣсто: *корабля*; Cypria указываетъ на особенную прочность корабля, ибо Кипръ тогда славился своимъ корабельнымъ лѣсомъ.—*Myrtoum... mare*: часть Эгейскаго моря, близъ Эвбеи, слывшая опасной. **Ст. 15.** *Icariis fluctibus*—dativus къ luctantibus. **Ст. 18.** *indocilis* здѣсь: *не умѣющій*. **Ст. 19—22.** *est qui*: есть такія, кто.—*nec:* прибавить *spernit*.—*Massici*: Massicus—мѣстность въ южной Италіи—славилась своимъ виномъ.—*nec... de die*: nec spernit demere partem de die solido—*nunc... nunc... sacrae*: nunc sub arbuto viridi membra stratus, nunc ad lene caput aquae sacrae; *caput* здѣсь: истокъ, источникъ. **Ст. 23—24.** *lituo tubae permixtus sonitus*=sonitus tubae permixtus litui sonitu; *lituo*—dativus—*matribus*—dativus, **Ст. 25.** *sub Jove frigido:* подъ открытымъ небомъ. **Ст. 26.** *tenerae coniugis:* genet. memoriae. **Ст. 28.** *Marsus aper:* марсійскій вепрь. **Ст. 29—30.** *me... superis:* me hederae, praemia doctarum frontium, miscent dis superis. **Ст. 33.** *Euterpe... Polyhymnia:* музы пѣнія и лирической поэзіи. **Ст. 34.** *barbiton*: греческій вииигельный.—*Lesboum... barbiton*: лесбосская лира, инструментъ, похожій на лиру или лютню. **Ст. 35—36.** *lyricis vatibus*: въ число лирическихъ поэтовъ.—*sublimi... vertice*=feriam sidera sublimi vertice.

Переводъ.

Ст. 1—2. Меценатъ *отъ* предковъ царственныхъ произошедшій, и опора и пріятное украшеніе мое! **Ст. 3—6.** Есть такіе, которымъ колесницей пыль Олимпійскую собирать нравится, и призовой столбъ обогнувъ на горящихъ колесахъ, и пальма благородная возводитъ (т.-е. возноситъ) *его* къ богамъ, земли владыкамъ. **Ст. 7—8.** Тому *нравится,* если толпа измѣнчивыхъ квиритовъ стремится тронными почестями возвысить *его*. **Ст. 9—10.** Тому *нравится*, если въ своей житницѣ сложитъ все, что съ Либійскихъ гуменъ сметается. **Ст. 11—14.** Радующагося, что воздѣлываетъ отцовскія поля плугомъ, атталическими усло-

віями никогда ты не склонишь, чтобы на кипрскомъ кораблѣ Миртойское море робкимъ морякомъ онъ разсѣкалъ. **Ст. 15—18.** Свирѣпствующаго на Икарійскихъ волнахъ Африкана купецъ боясь, досугъ и города своего хвалитъ пашни; скоро онъ починяетъ разбитый плотъ, не умѣя бѣдность переносить. **Ст. 19—22.** Есть *такіе*, которые ни чашу стараго массиційскаго, ни часть отъ цѣлаго дня взять не отказываются, то члены подъ зеленымъ земляничнымъ деревомъ растянувъ, то у нѣжнаго источника священной воды. **Ст. 23—25.** Многимъ лагерь нравится и съ рожкомъ трубы звукъ перемѣшанный и войны, матерямъ ненавистныя. **Ст. 25—28.** Остается подъ открытымъ небомъ охотникъ, нѣжную супругу забывъ, либо *когда* увидѣна вѣрными псами лань, либо *когда* прорываетъ крѣпко скрученныя тенета марсійскій кабанъ. **Ст. 29—30.** Меня плющъ, награда ученыхъ лбовъ, смѣшиваетъ съ небесными богами (т.-е. пріобщаетъ къ сонму небожителей). **Ст. 30—34.** Меня холодная роща и легкіе (т.-е. легконогіе) хоры нимфъ сатирами отдѣляютъ отъ народа (т.-е. отъ черни), если ни флейты Эвтерна не сокрываетъ ни Полигимнія не отказывается натягивать (т.-е. играетъ) лесбосскую лиру. **Ст. 35—36.** Такъ что, если меня къ лирическимъ поэтамъ причислишь, возвышенной (т.-е. высоко поднятой) головой звѣздъ я коснусь.

Книга I, пѣсня 21.

Стихотворный размѣръ.

Первые два стиха строфы здѣсь по размѣру сходны съ размѣромъ первой асклепіадовой строфы, т.-е. съ размѣромъ первой оды.

Третій стихъ этой строфы дактило-хореическій и состоитъ изъ 3-хъ стопъ. Схема его такова:

— ́ — — ́ ◡ ◡ — ́

Читается онъ такъ:

Lā tō namquĕ sŭprēmo

ля́ то | на́мквэ су|прэ́мо

Четвертый стихъ этой строфы тоже дактило-хореическій. Схема его такова:

— ́ — — ́ ◡ ◡ — ́ ◡ — ́

Dīlec tām pĕnĭtūs Jŏvī

ди́лек | та́м пени | ту́с ё | ви́

Вся строфа носитъ названіе *третей Асклепіадовой строфы*.

Слова.

Ст. 3. intonsus, a, um — нестриженый, длинноволосый.
» 4. penitus—внутри, глубоко.
Ст. 12. mas, maris—мужчина.
» 13. lacrimosus, a, um—плачевный.

Объясненія и разборъ.

Ст. 1. *dicite:* воспѣвайте. **Ст. 2.** *Cynthium:* т.-е. Аполлона, родившагося на горѣ Цинтѣ. **Ст. 3—4.** Порядокъ словъ: Latonamque supremo Jovi penitus dilectam. **Ст. 5.** *vos*: подразумѣвается: *virgines dicite.* — *laetam:* т.-е. богиню, Діану.—*fluviis*: въ прохладныхъ струяхъ, dativus дополненія къ laetam.—*nemorum coma:* листва рощъ представляется поэту въ видѣ кудрей; *coma:*—accusat. дополненія къ laetam **Ст. 6.** *Algido*: Algidus—гора посвященная Діанѣ. **Ст. 7.** *Erymanthi*: любимое мѣстопребываніе Діаны. **Ст. 8.** *Cragi* гора въ Ликіи, тоже мѣстопребываніе Діаны. **Ст. 9.** *Tempe:* ущелье и мѣсто поклоненія Аполлону. **Ст. 11—12.** Порядокъ словъ: insignem umerum pharetra fraternaque lyra. **Ст. 13—16.** Порядокъ словъ: vestra prece motus aget hic bellum lacrimosum hic miseram famem и т. д.

Переводъ.

Ст. 1—4. Діану, нѣжныя дѣвы, воспѣвайте, нестриженнаго, юноши, воспѣвайте Цинтійца и Латону любимую глубоко всевышнимъ Юпитеромъ. **Ст. 5—8.** Вы, *дѣвы, воспѣвайте богиню,* радующуюся прохладнымъ струямъ и кудрямъ рощъ (т.-е. кудрявымъ рощамъ), которыя выдаются либо на холодномъ Алгидѣ, либо чернаго Эриманта (т.-е. въ лѣсахъ чернаго Эриманта), либо въ зеленыхъ лѣсахъ Крага. **Ст. 9—12.** Вы, мужчины (юноши), столько же разъ превозносите похвалами Темпе (т-е. долину Темпійскую) и родину Аполлона Делосъ, и замѣчательное (украшенное) колчаномъ брата и лирой плечо. **Ст. 13—16.** Эту войну плачевную, этотъ несчастнній голодъ и язву отъ народа и главы *его* Цезаря на персовъ и британцевъ пусть онъ (Аполлонъ) обратитъ, вашей мольбой тронутый.

Книга I, пѣсня 24.

Стихотворный размѣръ.

Строфа эта называется *второй Асклепіадовой строфой.*

Первые три стиха этой строфы одинаковы и сходны съ размѣромъ первой Асклепіадовой строфы.

Четвертый, послѣдній стихъ по размѣру, сходенъ съ послѣднимъ стихомъ второй Асклепіадовой строфы.

Слова.

Ст. 1. desiderium, ii—желаніе, тоска. pudor, pudoris—стыдъ.
» 2. praecipio, praecepi, praeceptum, praecipere—научать. lugubris, e—печальный.
» 5. sopor, soporis—сонъ.
» 6. urgeo, ursi, urgere—овладѣвать.
» 9. flebilis, e—плачевный.
Ст. 13. blandus, a, um—ласковый.
» 14. moderor, moderatus sum, moderari—умѣрять, управлять. fides, fidei—лира, струна.
» 16. virga, ae—лоза, хлыстъ.
» 17. recludo, reclusi, reclusum, recludĕre—возвращать

Объясненія и разборъ.

Ст. 1. *desiderio:* dativus. **Ст. 2.** *capitis* genet. къ desiderio. **Ст. 3.** *Melpomene:* зват падежъ: Мельпомена была муза трагедіи.— *pater:* т.-е. Юпитеръ. **Ст. 6—8.** *cui:* т.-е. Квинтилію.—quande Pudor et Justitiae soror... Fides... veritas ullum cui parem iuveniet? **Ст. 9.** *multis... bonis:* dativus при occidit. **Ст. 13.** *Thericio... Orpheo:* ablat. comparationis; Орфей славился какъ пѣвецъ Фракіи. **Ст. 16.** *virga... horrida:* ablat. instrum. **Ст. 18.** *nigro... gregi:* т.-е. къ мертвецамъ. **Ст. 19.** *durum:* подразумѣвается *est.*

Переводъ.

Ст. 1—2. Что можетъ быть за стыдъ или мѣра въ тоскѣ по такой дорогой головѣ (т.-е. человѣку). **Ст. 2—4.** Научи печальнымъ пѣснямъ, Мельпомена, которой ясный (звучный) голосъ съ гитарой отецъ далъ. **Ст. 5—6.** Итакъ, Квинтиліемъ вѣчный сонъ овладѣлъ? **Ст. 6—8.** Когда ему равнаго кого-либо найдетъ Стыдъ и Справедливости сестра, неподкупная Вѣрность и откровенная Истина? **Ст. 9—10.** Для многихъ добрыхъ онъ, достойный оплакиванія, погибъ, ни для кого не болѣе достоинъ оплакиванія, нежели для тебя, Вергилій (т.-е. онъ умеръ на горе добрымъ людямъ, но горе это больше, нежели всѣмъ, для Вергилія). **Ст. 11—12.** Ты напрасно благочестивый, увы, не такимъ образомъ ввѣреннаго *тебѣ* Квинтилія будешь требовать у боговъ. **Ст. 13—18.** Даже, если нѣжнѣе Фракійскаго Орфея ты бы управлялъ лирой, деревьями слышанной, *то* развѣ возвратится кровь къ пустому призраку, который страшно палкой

(жезломъ) однажды не смягчающійся просьбами возвратить жизнь (т.-е. который не взирая на мольбы, не возвращаетъ жизни умершимъ) погналъ Меркурій къ черному стаду? **Ст. 19—20.** Жестоко, но легче дѣлается терпѣньемъ все, что исправить нельзя.

Книга II, пѣсня 7.

Стихотворный размѣръ.

Строфа эта называется *Алкеевой строфой*. Первые два стиха ея одинаковы и состоятъ изъ дактило-хореическихъ стопъ. Схема этого стиха такова:

— ´ ◡ — ´ — || — ´ ◡◡ — ´ ◡ — ´

ō saepĕ mēcūm || tēmpŭs ĭn ūltĭmūm
о | сэ́ пэ | мэ́кум || тэ́мпусин | у́льтиму́м.

Третій стихъ Алкеевой строфы состоитъ изъ *ямбовъ* и можетъ быть схематически изображенъ такъ:

◡ — ´ ◡ — ´ — — ´ ◡ — ´ ◡

quĭs tē rĕdō nāvĭt Quĭrī tĕm
квис тэ́ | рэдо́ | нави́т | квири́ | тэм

т.-е. въ немъ 4 ямба и одинъ лишній слогъ.

Четвертый заключительный стихъ Алкеевой строфы дактило-хореическій и состоитъ изъ 2-хъ дактилей и 2-хъ хореевъ:

— ´ ◡◡ — ´ ◡◡ — ´ ◡ — ´ ◡

dīs pătrĭīs Ĭtălō quĕ caelō
ди́с патри | и́с ита | лёквэ | цэ́лё.

Слова.

Ст. 2. militia, ae—военный походъ.
„ 5. sodalis, e — товарищъ, сверстникъ.
„ 6. merum, i—вино.
„ 8. malobathrum, i — индійская благовонная мазь.
„ 10. parmula, ae—щитъ.
„ 12. mentum, i—подбородокъ.
„ 15. resorbeo, resorbēre—поглощать.
„ 20. cadus, i—кувшинъ.
„ 21. obliviosus, a, um—забывчивый, дающій забвеніе.
Ст. 22. ciborium, ii—кубокъ.
capax, capacis—вмѣстительный.
„ 23. unguentum, i—мазь, благовоніе.
concha, ae — раковина, сосудъ для благовоній.
udus, a, um—влажный.
„ 24. depropero,—avi,—atum,—are—изготовлять, скорѣе сдѣлать.
apium, ii—сельдерей.
„ 27. bacchor, bacchatus sum, bacchari пить, веселиться.

Объясненія и разборъ.

Ст. 1. *tempus in ultimum*=in ultimum tempus: во дни опасностей, крайнихъ обстоятельствъ. **Ст. 2.** *deducte*: звательный падежъ по согласованію съ *Pompei* (**Ст. 5**)—*Bruto... duce*—ablat. absolutus. **Ст. 4.** *dis... caelo* dativus къ redonavit. **Ст. 9.** *Philippos*: битву при Филиппахъ. **Ст. 10**. *relicta... parmula*—ablat. absolutus. **Ст. 11.** *fracta*: подразумѣвается *est*. **Ст. 12.** *tetigere* = detigerunt. **Ст. 16** *fretis... aestuosis*: ablat. **Ст. 22—23.** *funde... de conchis*, funde unguenta de conchis capacibus. **Ст. 23—25.** Quis curat deproperare coronas udo apio et myrto? **Ст. 25—26.** *arbitrum... bibendi*: распорядителемъ пира.—*dicet*: назначитъ. **Ст. 27—28** *Edonis*: ablat. comparationis.—*recepto... amico*: ablat. absolut.

Переводъ.

Ст. 1—2. О часто со мной въ дни опасностей выведенный (т.-е. котораго выводили) на войнѣ подъ предводительствомъ Брута. (**Ст. 3—4**). Кто *тебя* возвратилъ гражданиномъ богамъ отечественнымъ и италійскому небу. (**Ст. 5—8**) Помпей, первый изъ моихъ товарищей, съ которымъ часто медлительный день виномъ я сокращалъ, увѣнчавъ блестящіе волосы сирійскимъ малобатромъ? **Ст. 9—12.** Съ тобой, Филиппы, и быстрое бѣгство я пережилъ, не хорошо (нечестно) оставивъ щитъ, когда сломана *была* доблесть и грозные *воины* постыдно земли касались подбородкомъ. **Ст. 13—14.** Но меня черезъ враговъ быстрый Меркурій боящагося унесъ пустымъ облакомъ (т.-е. сокрывъ пустымъ облакомъ). **Ст. 15—16.** Тебя же снова въ войну поглотивъ, волна несла по бурнымъ морямъ. **Ст. 17—20.** Итакъ должную дань воздай Юпитеру и бокъ *свой* долгими походами утомленный прислони подъ моимъ лавромъ и не щади кубковъ для тебя предназначенныхъ. **Ст. 21—23.** Дающимъ забвеніе Массиційскимъ *виномъ* гладкіе кубки наполни, разлей изъ вмѣстительныхъ сосудовъ благовонія. **Ст. 23—25.** Кто изъ влажнаго сельдерея и мирта позаботится поскорѣе сдѣлать вѣнки? **Ст. 25—26.** Кого Венера распорядителемъ пира назначитъ? **Ст. 26—28.** Я не благоразумнѣе эдонійцевъ буду веселиться: получивъ назадъ друга, мнѣ пріятно неистовствовать.

Книга II, пѣсня 10.

Стихотворный размѣръ.

Строфа эта называется *первой* или *меньшей сапфической строфой.*

Первые три стиха одинаковы и составлены изъ дактилей и хореевъ:

–́ ◡ –́ — –́ ‖ ◡ ◡ –́ ◡ –́ ◡

такъ, что цезура дѣлается послѣ долгаго слога третьей стопы, обыкновенно дактилической.

Послѣдній, заключительный стихъ первой сапфической строфы состоитъ изъ двухъ дактилей, изъ которыхъ второй неполный:

–́ ◡ ◡ –́ ◡

Читается эта строфа такъ:

rḗctĭŭ́s vī́vēs ‖ Lĭ́cĭnī nĕ́qu(e) ā́ltŭm
рэ́кті|у́с ви|вэ́с ‖ лици|ни́ нэ|ква́льтум
. . . .
lītŭs ĭnī́quăm
ли́тус ин | и́квам

Слова.

Ст. 5. mediocritas, mediocritatis — средина.
» 6. obsoletus, a, um—изношенный, старый.
» 7. sordes, is—нечистота, грязь.
Ст. 8. sobrius, a, um—трезвый, умѣренный.
aula, ae—дворецъ.
» 12. fulgur, is—молнія.
» 24. turgidus, a, um—надутый.

Объясненія и разборъ.

Ст. 1. *altum:* море. **Ст. 6—8.** *tutus... aula:* tutus caret sordibus tecti obsoleti, sobrius caret, aula invidenda; *sordibus... aula* — ablativus къ caret. **Ст. 10.** *pinus* — названіе матеріала вмѣсто предмета: сосновый корабль — *et celsae* и т. д.: et celsae turres graviore casu decidunt... **Ст. 13.** *infestis... secundis*: ablat. temporis. **Ст. 19.** *suscitat:* подразумѣвается *Apollo.* **Ст. 21.** *rebus angustis*—ablat. temporis. **Ст. 23.** *vento... secundo*—ablat. causae.

Переводъ.

Ст. 1—4. Лучше ты будешь жить, Лициній, ни море постоянно посѣщая, и ни, когда осторожный ты будешь бояться бурь, слишкомъ близко держась неровнаго берега. **Ст. 5—8.** Кто золотую середину любитъ, безопасной (т.-е. въ безопасности) лишенъ нечистоты стараго жилища, и умѣренный лишенъ вызывающаго зависть дворца (т.-е. живетъ не въ грязи и не въ роскоши). **Ст. 9—12.** Чаще вѣтрами качается огромная сосна (т.-е. корабль) и возвышенныя башни болѣе тяжелымъ паденіемъ разрушаются и поражаютъ высокія горы молніи. **Ст. 13—15.** Надѣется въ несчастьѣ, опасается въ счастьѣ иного жребія хорошо устроенное сердце. **Ст. 15—17.** Безобразныя зимы выводитъ Юпитеръ, онъ же убираетъ *ихъ*. **Ст. 18—20.** Если плохо теперь, не всегда будетъ такъ: иногда гитарой молчаливую музу возбуждаетъ и не всегда натягиваетъ свой лукъ Аполлонъ. **Ст. 21—24.** Въ тяжелыхъ обстоятельствахъ мужественнымъ и храбрымъ кажись; разумно также сдерживай слишкомъ сильнымъ вѣтромъ надутые паруса.

Книга III, пѣсня I.

Стихотворный размѣръ.

По размѣру эта ода сходна съ одой 7-ой, книги II (Liber II, Carmen 7), т. е. она написана Алкеевой строфой.

Слова.

Ст. 1. profanus, a, um—невѣжественный.
» 2. faveo, favui, fautum, favere — благопріятствовать; favere lingua — молчать, не проронить ни слова.
» 8. supercilium, ii—бровь.
» 10. arbustum, i—роща.
sulcus, i—борозда, долина.
generosus, a, um—благородный.
» 16. urna, ae—урна.
» 19. sapor, saporis—вкусъ.
» 23. fastidio, fastidire — брезгать, гнушаться.
Ст. 30. fundus, i—участокъ земли.
» 35. redemptor,—oris—поставщикъ.
» 37. fastidiosus, a, um—брезгливый.
» 38. scaudo, scandi, scansum, scandere—входить, подниматься.
» 39. aeratus, a, um—обшитый мѣдью.
» 43. delenio, delenire—смягчать.
» 44. vitis, is—виноградная лоза.
costum, i—благовонная мать.
» 46. ritus, us—обрядъ.
» 48. operosus, a, um—сопряженный съ трудами.

Объясненіе и разборъ.

Ст. 5. *Regum timendorum in proprios gréges:* прибавить: *imperium est.* **Ст. 6.** *reges in ipsos*=in ipsos reges. **Ст. 7—8.** *clari... moventis:* опредѣленія къ Jovis. — *Giganteo triumpho*: ablat. causae. — *cuncta:* весь міръ. **Ст. 9—10.** *ut... vir... ordinet:* ut consecutivum.—*viro*—ablat. comparationis.— *sulcis* — ablat. loci. — *hic: а другой.* **Ст. 11.** *petitor:* въ качествѣ искателя. **Ст. 12.** *moribus hic: а томъ...*—*fama*—ablat. limitationis. **Ст. 14.** *aequa lege*—ablat. modi. **Ст. 16.** Порядокъ словъ: omne nomen movet urna capax. **Ст. 17—18.** *destricus... pendet*=cui super impia cervice destrictus ensis pendet. **Ст. 21—23.** *somnus agrestium... fastidit*=lenis somnus non fastidit humiles domos agrestium virorum. **Ст. 30—32.** *fundusque mendax:* почва здѣсь названа обманчивой въ томъ смыслѣ, что она часто не оправдываетъ трудовъ земледѣльца. — *arbore culpante*—ablat. absolutus: деревья при неблагопріятности для нихъ природы винятъ въ этомъ то воды, дожди, то засуху, то холодъ.—*nunc... nunc*=то... то. **Ст. 33.** *contracta aequora:* уменьшеніе площади воды. **Ст. 34.** *iactis... molibus*—ablat. causae.—*huc:* въ море. **Ст. 39—40.** *decedit... sedet:* сказуемыя

къ *atra Cura*. **Ст. 41.** *Phrigiusl apis:* порода пестраго мрамора. **Ст. 42—43.** *nec... usus*=nec usus purpurarum clarior sidere delenit.—*sidere*—ablat. comparationis.—*clarior* по конструкціи относятся къ usus, но логически это опредѣленіе къ purpurarum. **Ст. 45—46.** *cur... atrium* = cur moliar sublime atrium invidendis postibus et novo ritu. — *invidendis postibus* — ablat. qualitatis къ atrium.—*novo ritu*—ablat. modi. **Ст. 47.** *valle Sabina:* имѣнье, подаренное въ Сабинской долинѣ Горацію Меценатомъ.

Переводъ.

Ст. 1. Я ненавижу невѣжественную чернь и удерживаю *ее отъ себя.* **Ст. 2—4.** Замолчите: пѣсни раньше неслыханныя музъ жрецъ дѣвушкамъ и юношамъ я пою. **Ст. 5—8.** Царей грозныхъ власть есть (установлена) въ собственныхъ стадахъ (т.-е. надъ подвластными имъ народами), надъ самими царями власть есть (т.-е. властвуетъ) Юпитера, знаменитаго тріумфомъ надъ гигантами, все (весь міръ) бровью (т.-е. однимъ мановеніемъ) двигающаго (управляющаго). **Ст. 9—16.** Есть (бываетъ, случается), что мужа мужъ (т.-е. одинъ другого) обширнѣе въ рядъ располагаетъ деревья въ бороздахъ (т.-е. разводитъ болѣе обширные виноградники), этотъ (т.-е. другой), болѣе благородный, отправляется на поле битвы искателемъ *почестей*, нравомъ этотъ (т.-е. третій) лучшій и молвой состязается, тому толпа кліентовъ должна быть больше: по одинаковому закону. Необходимость (смерть) избираетъ по жребію замѣчательныхъ и низкихъ, всякое имя принимаетъ вмѣстительная урна. **Ст. 17—21.** Обнаженный мечъ у кого надъ нечестивой шеей виситъ, сицилійскія явства не доставятъ тому сладкаго вкуса, ни пѣніе птицъ, и гитары сонъ не возвратятъ. **Ст. 21—24.** Спокойный сонъ не брезгаетъ низкими домами поселянъ, ни тѣнистымъ берегомъ, ни Темпейской долиной, обвѣваемой зефирами. **Ст. 25—32.** Желающаго что достаточно (т.-е. того, что ему достаточно) не волнуетъ ни бурное море, ни свирѣпый напоръ падающей Медвѣдицы (т.-е. бури во время захожденія Медвѣдицы) или восходящей Козы, ни виноградники, градомъ побитые, ни земля обманчивая, въ то время какъ дерево то воды обвиняетъ, то поля, изсушающія звѣзды, то зимы неровныя. **Ст. 33—34.** Сокращенныя воды брошенными въ море громадами рыбы чувствуютъ. **Ст. 34—37.** Сюда окруженный толпою подрядчикъ съ рабами камни опускаетъ, властелинъ земли жадный. **Ст. 37—40.** Но Страхъ и Угрозы восходятъ туда же, куда и властелинъ, и не сходитъ съ обшитой мѣдью триремы (т.-е. корабля) и за всадникомъ сидитъ мрачная Забота. **Ст. 41—46.** Такъ что, если горюющаго ни фригійскій камень, ни смягчитъ употребленіе пурпура болѣе яркаго, нежели звѣзда, ни Фалернское вино, ни Ахеменійское благовоніе, зачѣмъ *же* я воздвигну по новому образцу высокій чертогъ съ возбуждающими зависть колоннами? **Ст. 47—48.** Зачѣмъ мнѣ мѣнять долину Сабинскую на богатства, сопряженныя съ хлопотами?

Книга III, пѣсня 9.

Стихотворный размѣръ.

Ода эта написана 4-ой Асклепіадовой строфой.

Одинаковы здѣсь 1-ый и 3-ій стихи, 2-ой и 4-ый.

Стихи 1-ый и 3-ій состоятъ изъ дактилей и хореевъ:

´— — ´— ◡◡ ´— ◡ ´—

dōnēc grātŭs ĕrām tĭbī

до́нэк| гра́тус э|ра́м ти|би́

cervīci iŭvĕnēs dăbāt

ца́ ви|ци́ ювэ|нэ́с да ба́т.

Стихи 2-ой и 4-ый состоятъ изъ хореевъ и ямбовъ, причемъ первые два слога образуютъ спондей:

— — — ◡◡ — ‖ — ◡◡ — ◡ —

nec quīsquam pŏtĭor ‖ bracchĭă candĭdae
пэк квис|кеáм поціóр ‖ бра́кхіа ка́н|дидэ́

Persārum vĭgŭī ‖ regĕ bĕatĭor
пэ́рса | ру́мвигуи́ ‖ рэ́гэ бэá | ціóр.

Слова.

Ст. 2. candidus, a, um—бѣлый.
„ 4. vigeo, vigui, vigere—жить.
„ 6. ardeo, arsi, arsum, ardēre — пылать.
„ 10. modus, i—пѣсня.
„ 12. superstes. superstis—пережившій.
Ст. 13. fax, facis—страсть.
„ 17. priscus, a, um—прежній.
„ 19. flavus, a, um—златокудрый.
„ 22. cortex, corticis—кора, пробка.
„ 23. iracundus, a, um — вспыльчивый.

Объясненія и разборъ.

Ст. 2—3. *bracchia... dabat:* обвивалъ руками. **Ст. 4.** *rege*—ablat. comparationis. **Ст. 7.** *multi... nominis:* genet. qualitatis къ dydia. **Ст. 8.** *Romana Ilia*—ablat. comparationis. **Ст. 10.** *citharae*—genet. при sciens. **Ст. 12.** *animae... superstiti:* dativus къ parcent. **Ст. 17.** *Venus* здѣсь фигурально: *любовь*. **Ст. 18.** *iugo... aĕneo*—ablat. iustrum. **Ст. 20.** *reictaeque... dydiae*—dativus. **Ст. 21.** *sidere*—ablat. comparation. **Ст. 22—23.** *cortice... Hadria:* ablat. comparationis.

Переводъ.

Ст. 1—4. Пока я былъ милъ тебѣ и никакой юноша лучшій (т.-е. предпочтенный) руками обвивалъ бѣлую шею, я жилъ счастливѣе царя персовъ. **Ст. 5—8.** Пока ты другой не воспламенился больше (т.-е. не воспылалъ страстью къ другой) и Лидія не была за Хлоей (т.-е. ниже Хлои), *то я*, Лидія громкаго имени (т.-е. съ громкимъ именемъ, прославленная), была бы болѣе знаменитой, нежели Илія римская. **Ст. 9—12.** Мной теперь фракіянка Хлоя владѣетъ, знающая сладкія пѣсни и играющая на гитарѣ, за которую я не побоялся бы умереть, если бы пощадили судьбы пережившую душу (т.-е. если бы моя возлюбленная пережила бы меня). **Ст. 13—16.** Меня сушитъ взаимной страстью Калаисъ, сынъ турница Орнита, за котораго дважды я готова умереть, если судьбы пощадятъ пережившаго юношу. **Ст. 17—20.** Что если прежняя Венера (т.-е. любовь) возвратится и разошедшихся мѣдной связью соединитъ? Если златокудрая Хлоя удалена будетъ и возвращенной Лидіи отворена будетъ дверь? **Ст. 21—24.** Хотя звѣзды прекраснѣе тотъ, ты болѣе легкій пробки и болѣе вспыльчивый, нежели Адріатическое море, съ тобой жить я пожелала бы жить, съ тобой я умру охотно.

Книга III, пѣсня 30.

Стихотворный размѣръ.

Ода эта написана первой Асклепіадовой строфой, какъ и первая ода первой книги.

Слова.

Ст. 1. exigo, exigi, exactum, exigere—воздвигать.
perennuis, a, um—вѣчный.
» 2. regalis, e—царственный.
situs, us—положеніе.
Ст. 3. edax, edacis—ѣдкій.
» 5. series, seriei—рядъ.
fuga, ae—теченіе, ходъ.
» 10. obstrepo, obstrepui, obstrepitum obstrepĕre—гремѣть.

Объясненія и разборъ.

Ст. 1. *aere*—ablat. comparationis. **Ст. 2.** *regalique situ*—ablat. comparation. **Ст. 7.** *Libitinam:* богиня смерти, здѣсь фигурально, вмѣсто: *смерть*. **Ст. 9.** *tacita virgine:* старшая изъ жрицъ-весталокъ. **Ст. 10.** *Aufidus:* рѣка близъ Везувія. **Ст. 11.** *Daunus:* миѳическій повелитель Апуліи. **Ст. 12.** *regnavit populorum:* греческій оборотъ. **Ст. 16.** *Melpomene:* муза драмы и трагедіи, но здѣсь въ значеніи *муза вообще*.

Переводъ.

Ст. 1—5. Я воздвигъ памятникъ мѣди вѣчнѣе и выше царственнаго положенія пирамидъ, котораго ни ѣдкій дождь, ни бурный Аквилонъ не можетъ разрушить ни безчисленный рядъ лѣтъ и теченіе временъ. **Ст. 6—9.** Не весь я умру, большая часть меня избѣжитъ смерти; до тѣхъ поръ я буду расти, славой поздней, вѣчный, пока на Капитолій всходить будетъ съ молчаливой дѣвой жрецъ. **Ст. 10—14.** Обо мнѣ будутъ говорить *тамъ*, гдѣ бушующій Авфидъ гремитъ и гдѣ бѣдный водой Давнъ (т.-е. безводная страна Давна) царствуетъ надъ земледѣльческими народами, *что* изъ безвѣстности могущественный я первый Эолійскую пѣснь на Италійскій ладъ перевелъ. **Ст. 14—16.** Прими гордость (т.-е. возгордись) заслуженную заслугами и мнѣ дельфійскимъ лавромъ обвяжи волосы благосклонно, Мельпомена.

16°

'	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	'
0	9.44034	44	9.45750	47	0.54250	3	9.98284	60
1	9.44078	44	9.45797	48	0.54203	4	9.98281	59
2	9.44122	44	9.45845	47	0.54155	4	9.98277	58
3	9.44166	44	9.45892	48	0.54108	3	9.98273	57
4	9.44210	43	9.45940	47	0.54060	4	9.98270	56
5	9.44253	44	9.45987	48	0.54013	4	9.98266	55
6	9.44297	44	9.46035	47	0.53965	3	9.98262	54
7	9.44341	44	9.46082	48	0.53918	4	9.98259	53
8	9.44385	43	9.46130	47	0.53870	4	9.98255	52
9	9.44428	44	9.46177	47	0.53823	3	9.98251	51
10	9.44472	44	9.46224	47	0.53776	4	9.98248	50
11	9.44516	43	9.46271	48	0.53729	4	9.98244	49
12	9.44559	43	9.46319	47	0.53681	3	9.98240	48
13	9.44602	44	9.46366	47	0.53634	4	9.98237	47
14	9.44646	43	9.46413	47	0.53587	4	9.98233	46
15	9.44689	44	9.46460	47	0.53540	3	9.98229	45
16	9.44733	43	9.46507	47	0.53493	4	9.98226	44
17	9.44776	43	9.46554	47	0.53446	4	9.98222	43
18	9.44819	43	9.46601	47	0.53399	3	9.98218	42
19	9.44862	43	9.46648	46	0.53352	4	9.98215	41
20	9.44905	43	9.46694	47	0.53306	4	9.98211	40
21	9.44948	44	9.46741	47	0.53259	3	9.98207	39
22	9.44992	43	9.46788	47	0.53212	4	9.98204	38
23	9.45035	42	9.46835	46	0.53165	4	9.98200	37
24	9,45077	43	9.46881	47	0.53119	4	9.98196	36
25	9.45120	43	9.46928	47	0.53072	3	9.98192	35
26	9.45163	43	9.46975	46	0.53025	4	9.98189	34
27	9.45206	43	9.47021	47	0.52979	4	9.98185	33
28	9.45249	43	9.47068	46	0.52932	4	9.98181	32
29	9.45292	42	9.47114	46	0.52886	3	9.98177	31
30	9.45334	43	9.47160	47	0.52840	4	9.98174	30
31	9.45377	42	9.47207	46	0.52793	4	9.98170	29
32	9.45419	43	9.47253	46	0.52747	4	9.98166	28
33	9.45462	42	9.47299	47	0.52701	3	9.98162	27
34	9.45504	43	9.47346	46	0.52654	4	9.98159	26
35	9.45547	42	9.47392	46	0.52608	4	9.98155	25
36	9.45589	43	9.47438	46	0.52562	4	9.98151	24
37	9.45632	42	9.47484	46	0.52516	3	9.98147	23
38	9.45674	42	9.47530	46	0.52470	4	9.98144	22
39	9.45716	42	9.47576	46	0.52424	4	9.98140	21
40	9.45758	43	9.47622	46	0.52378	4	9.98136	20
41	9.45801	42	9.47668	46	0.52332	3	9.98132	19
42	9.45843	42	9.47714	46	0.52286	4	9.98129	18
43	9.45885	42	9.47760	46	0.52240	4	9.98125	17
44	9.45927	42	9.47806	46	0.52194	4	9.98121	16
45	9.45969	42	9.47852	45	0.52148	4	9.98117	15
46	9.46011	42	9.47897	46	0.52103	3	9.98113	14
47	9.46053	42	9.47943	46	0.52057	4	9.98110	13
48	9.46095	41	9.47989	46	0.52011	4	9.98106	12
49	9.46136	42	9.48035	45	0.51965	4	9.98102	11
50	9.46178	42	9.48080	46	0.51920	4	9.98098	10
51	9.46220	42	9.48126	45	0.51874	4	9.98094	9
52	9.46262	41	9.48171	46	0.51829	3	9.98090	8
53	9.46303	42	9.48217	45	0.51783	4	9.98087	7
54	9.46345	41	9.48262	45	0.51738	4	9.98083	6
55	9.46386	42	9.48307	46	0.51693	4	9.98079	5
56	9.46428	41	9.48353	45	0.51647	4	9.98075	4
57	9.46469	42	9.48398	45	0.51602	4	9.98071	3
58	9.46511	41	9.48443	46	0.51557	4	9.98067	2
59	9.46552	42	9.48489	45	0.51511	3	9.98063	1
60	9.46594		9.48534		0.51466		9.98060	0
'	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	'

Part. prop.

"	48	47
6	4.8	4.7
7	5.6	5.5
8	6.4	6.3
9	7.2	7.1
10	8.0	7.8
20	16.0	15.7
30	24.0	23.5
40	32.0	31.3
50	40.0	39.2

"	46	45
6	4.6	4.5
7	5.4	5.3
8	6.1	6.0
9	6.9	6.8
10	7.7	7.5
20	15.3	15.0
30	23.0	22.5
40	30.7	30.0
50	38.3	37.5

"	44	43
6	4.4	4.3
7	5.1	5.0
8	5.9	5.7
9	6.6	6.5
10	7.3	7.2
20	14.7	14.3
30	22.0	21.5
40	29.3	28.7
50	36.7	35.8

"	42	41
6	4.2	4.1
7	4.9	4.8
8	5.6	5.5
9	6.3	6.2
10	7.0	6.8
20	14.0	13.7
30	21.0	20.5
40	28.0	27.3
50	35.0	34.2

Part. prop.

73°

17°

'	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	'
0	9.46594	41	9.48534	45	0.51466	4	9.98060	60
1	9.46635	41	9.48579	45	0.51421	4	9.98056	59
2	9.46676	41	9.48624	45	0.51376	4	9.98052	58
3	9.46717	41	9.48669	45	0.51331	4	9.98048	57
4	9.46758	42	9.48714	45	0.51286	4	9.98044	56
5	9.46800	41	9.48759	45	0.51241	4	9.98040	55
6	9.46841	41	9.48804	45	0.51196	4	9.98036	54
7	9.46882	41	9.48849	45	0.51151	3	9.98032	53
8	9.46923	41	9.48894	45	0.51106	4	9.98029	52
9	9.46964	41	9.48939	45	0.51061	4	9.98025	51
10	9.47005	40	9.48984	45	0.51016	4	9.98021	50
11	9.47045	41	9.49029	44	0.50971	4	9.98017	49
12	9.47086	41	9.49073	45	0.50927	4	9.98013	48
13	9.47127	41	9.49118	45	0.50882	4	9.98009	47
14	9.47168	41	9.49163	44	0.50837	4	9.98005	46
15	9.47209	40	9.49207	45	0.50793	4	9.98001	45
16	9.47249	41	9.49252	44	0.50748	4	9.97997	44
17	9.47290	40	9.49296	45	0.50704	4	9.97993	43
18	9.47330	41	9.49341	44	0.50659	3	9.97989	42
19	9.47371	40	9.49385	45	0.50615	4	9.97986	41
20	9.47411	41	9.49430	44	0.50570	4	9.97982	40
21	9.47452	40	9.49474	45	0.50526	4	9.97978	39
22	9.47492	41	9.49519	44	0.50481	4	9.97974	38
23	9.47533	40	9.49563	44	0.50437	4	9.97970	37
24	9.47573	40	9.49607	45	0.50393	4	9.97966	36
25	9.47613	41	9.49652	44	0.50348	4	9.97962	35
26	9.47654	40	9.49696	44	0.50304	4	9.97958	34
27	9.47794	40	9.49740	44	0.50260	4	9.97954	33
28	9.47734	40	9.49784	44	0,50216	4	9.97950	32
29	9.47774	40	9.49828	44	0.50172	4	9.97946	31
30	9.47814	40	9.49872	44	0.50128	4	9.97942	30
31	9.47854	40	9.49916	44	0.50084	4	9.97938	29
32	9.47894	40	9.49960	44	0.50040	4	9.97934	28
33	9.47934	40	9.50004	44	0.49996	4	9.97930	27
34	9.47974	40	9.50048	44	0.49952	4	9.97926	26
35	9.48014	40	9.50092	44	0.49908	4	9.97922	25
36	9.48054	40	9.50136	44	0.49864	4	9.97918	24
37	9.48094	39	9.50180	43	0.49820	4	0.97914	23
38	9.48133	40	9.50223	44	0.49777	4	9.97910	22
39	9 48173	40	9.50267	44	0.49733	4	9.97906	21
40	9.48213	39	9.50311	44	0.49689	4	9.97902	20
41	9.48252	40	9.50355	43	0.49645	4	9.97898	19
42	9.48292	40	9 50398	44	0.49602	4	9.97894	18
43	9.48332	39	9.50442	43	0.49558	4	9.97890	17
44	9.48371	40	9.50485	44	0.49515	4	9.97886	16
45	9.48411	39	9.50529	43	0.49471	4	9.97882	15
46	9.48450	40	9.50572	44	0.49428	4	9.97878	14
47	6.48490	39	9.50616	43	0.49384	4	9.97874	13
48	9.48529	39	9.50659	44	0.49341	4	9.97870	12
49	9.48568	39	9.50703	43	0.49297	5	9.97866	11
50	9.48607	40	9.50746	43	0.49254	4	9.97861	10
51	9.48647	39	9.50789	44	0.49211	4	9.97857	9
52	9.48686	39	9.50833	43	0.49167	4	9.97853	8
53	9.48725	39	9.50876	43	0.49124	4	9.97849	7
54	9.48764	39	9.50919	43	0.49081	4	9.97845	6
55	9.48803	39	9.50962	43	0.49038	4	9.97841	5
56	9.48842	39	9.51005	43	0.48995	4	9.97837	4
57	9.48881	39	9.51048	44	0.48952	4	9.97833	3
58	9.48920	39	9.51092	43	0.48908	4	9.97829	2
59	9.48959	39	9.51135	43	0.48865	4	9.97825	1
60	9.48998		9.51178		0.48822		9.97821	0
'	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	'

Part. prop.

"	41	45
6	4.1	4.5
7	4.8	5.3
8	5.5	6.0
9	6.2	6.8
10	6.8	7.5
20	13.7	15.0
30	20.5	22.5
40	27.3	30.0
50	34.2	37.5

"	40	44
6	4.0	4.4
7	4.7	5.1
8	5.3	5.9
9	6.0	6.6
10	6.7	7.3
20	13.3	14.7
30	20.0	22.0
40	26.7	29.3
50	33.3	36.7

"	39	43
6	3.9	4.3
7	4.6	5.0
8	5.2	5.7
9	5.9	6.5
10	6.5	7.2
20	13.0	14.3
30	19.5	21.5
40	26.0	28.7
50	32.5	35.8

Part. prop.

72°

18°

'	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	'
0	9.48998	39	9.51178	43	0.48822	4	9.97821	60
1	9.49037	39	9.51221	43	0.48779	5	9.97817	59
2	9.49076	39	9.51264	42	0.48736	4	9.97812	58
3	9.49115	38	9.51306	43	0.48694	4	9.97808	57
4	9.49153	39	9.51349	43	0.48651	4	9.97804	56
5	9.49192	39	9.51392	43	0.48608	4	9.97800	55
6	9.49231	38	9.51435	43	0.48565	4	9.97796	54
7	9.49269	39	9.51478	42	0.48522	4	9.97792	53
8	9.49308	39	9.51520	43	0.48480	4	9.97788	52
9	9.49347	38	9.51563	43	0.48437	5	9.97784	51
10	9.49385	39	9.51606	42	0.48394	4	9.97779	50
11	9.49424	38	9.51648	43	0.48352	4	9.97775	49
12	9.49462	38	9.51691	43	0.48309	4	9.97771	48
13	9.49500	39	9.51734	42	0.48266	4	9.97767	47
14	9.49539	38	9.51776	43	0.48224	4	9.97763	46
15	9.49577	38	9.51819	42	0.48181	5	9.97759	45
16	9.49615	39	9.51861	42	0.48139	4	9.97754	44
17	9.49654	38	9.51903	43	0.48097	4	9.97750	43
18	9.49692	38	9.51946	42	0.48054	4	9.97746	42
19	9.49730	38	9.51988	43	0.48012	4	9.97742	41
20	9.49768	38	9.52031	42	0.47969	4	9.97738	40
21	9.49806	38	9.52073	42	0.47927	5	9.97734	39
22	9.49844	38	9.52115	42	0.47885	4	9.97729	38
23	9.49882	38	9.52157	43	0.47843	4	9.97725	37
24	9.49920	38	9.52200	42	0.47800	4	9.97721	36
25	9.49958	38	9.52242	42	0.47758	4	9.97717	35
26	9.49996	38	9.52284	42	0.47716	5	9.97713	34
27	9.50034	38	9.52326	42	0.47674	4	9.97708	33
28	9.50072	38	9.52368	42	0.47632	4	9.97704	32
29	9.50110	38	9.52410	42	0.47590	4	9.97700	31
30	9.50148	37	9.52452	42	0.47548	5	9.97696	30
31	9.50185	38	9.52494	42	0.47506	4	9.97691	29
32	9.50223	38	9.52536	42	0.47464	4	9.97687	28
33	9.50261	37	9.52578	42	0.47422	4	9.97683	27
34	9.50298	38	9.52620	41	0.47380	5	9.97679	26
35	9.50336	38	9.52661	42	0.47339	4	9.97674	25
36	9.50374	37	9.52703	42	0.47297	4	9.97670	24
37	9.50411	38	9.52745	42	0.47255	4	9.97666	23
38	9.50449	37	9.52787	42	0.47213	5	9.97662	22
39	9.50486	37	9.52829	41	0.47171	4	9.97657	21
40	9.50523	38	9.52870	42	0.47130	4	9.97653	20
41	9.50561	37	9.52912	41	0.47088	4	9.97649	19
42	9.50598	37	9.52953	42	0.47047	5	9.97645	18
43	9.50635	38	9.52995	42	0.47005	4	9.97640	17
44	9.50673	37	9.53037	41	0.46963	4	9.97636	16
45	9.50710	37	9.53078	42	0.46922	4	9.97632	15
46	9.50747	37	9.53120	41	0.46880	5	9.97628	14
47	9.50784	37	9.53161	41	0.46839	4	9.97623	13
48	9.50821	37	9.53202	42	0.46798	4	9.97619	12
49	9.50858	38	9.53244	41	0.46756	5	9.97615	11
50	9.50896	37	9.53285	42	0.46715	4	9.97610	10
51	9.50933	37	9.53327	41	0.46673	4	9.97606	9
52	9.50970	37	9.53368	41	0.46632	5	9.97602	8
53	9.51007	36	9.53409	41	0.46591	4	9.97597	7
54	9.51043	37	9.53450	42	0.46550	4	9.97593	6
55	9.51080	37	9.53492	41	0.46508	5	9.97589	5
56	9.51117	37	9.53533	41	0.46467	4	9.97584	4
57	9.51154	37	9.53574	41	0.46426	4	9.97580	3
58	9.51191	36	9.53615	41	0.46385	5	9.97576	2
59	9.51227	37	9.53656	41	0.46344	4	9.97571	1
60	9.51264		9.53697		0.46303		9.97567	0
'	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	'

Part. prop.

"	38	43
6	3.8	4.3
7	4.4	5.0
8	5.1	5.7
9	5.7	6.5
10	6.3	7.2
20	12.7	14.3
30	19.0	21.5
40	25.3	28.7
50	31.7	35.8

"	37	42
6	3.7	4.2
7	4.3	4.9
8	4.9	5.6
9	5.6	6.3
10	6.2	7.0
20	12.3	14.0
30	18.5	21.0
40	24.7	28.0
50	30.8	35.0

"	36	41
6	3.6	4.1
7	4.2	4.8
8	4.8	5.5
9	5.4	6.2
10	6.0	6.8
20	12.0	13.7
30	18.0	20.5
40	24.0	27.3
50	30.0	34.2

Part. prop.

71°

19°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.51264	37	9.53697	41	0.46303	4	9.97567	60
1	9.51301	37	9.53738	41	0.46262	5	9.97563	59
2	9.51338	36	9.53779	41	0.46221	4	9.97558	58
3	9.51374	37	9.53820	41	0.46180	4	9.97554	57
4	9.51411	36	9.53861	41	0.46139	5	9.97550	56
5	9.51447	37	9.53902	41	0.46098	4	9.97545	55
6	9.51484	36	9.53943	41	0.46057	5	9.97541	54
7	9.51520	37	9.53984	41	0.46016	4	9.97536	53
8	9.51557	36	9.54025	40	0.45975	4	9.97532	52
9	9.51593	36	9.54065	41	0.45935	5	9.97528	51
10	9.51629	37	9.54106	41	0.45894	4	9.97523	50
11	9.51666	36	9.54147	40	0.45853	4	9.97519	49
12	9.51702	36	9.54187	41	0.45813	5	9.97515	48
13	9.51738	36	9.54228	41	0.45772	4	9.97510	47
14	9.51774	37	9.54269	40	0.45731	5	9.97506	46
15	9.51811	36	9.54309	41	0.45691	4	9.97501	45
16	9.51847	36	9.54350	40	0.45650	5	9.97497	44
17	9.51883	36	9.54390	41	0.45610	4	9.97492	43
18	9.51919	36	9.54431	40	0.45569	4	9.97488	42
19	9.51955	36	9.54471	41	0.45529	5	9.97484	41
20	9.51991	36	9.54512	40	0.45488	4	9.97479	40
21	9.52027	36	9.54552	41	0.45448	5	9.97475	39
22	9.52063	36	9.54593	40	0.45407	4	9.97470	38
23	9.52099	36	9.54633	40	0.45367	5	9.97466	37
24	9.52135	36	9.54673	41	0.45327	4	9.97461	36
25	9.52171	36	9.54714	40	0.45286	4	9.97457	35
26	9.52207	35	9.54754	40	0.45246	5	9.97453	34
27	9.52242	36	9.54794	41	0.45206	4	9.97448	33
28	9.52278	36	9.54835	40	0.45165	5	9.97444	32
29	9.52314	36	9.54875	40	0.45125	4	9.97439	31
30	9.52350	35	9.54915	40	0.45085	5	9.97435	30
31	9.52385	36	9.54955	40	0.45045	4	9.97430	29
32	9.52421	35	9.54995	40	0.45005	5	9.97426	28
33	9.52456	36	9.55035	40	0.44965	4	9.97421	27
34	9.52492	35	9.55075	40	0.44925	5	9.97417	26
35	9.52527	36	9.55115	40	0.44885	4	9.97412	25
36	9.52563	35	9.55155	40	0.44845	5	9.97408	24
37	9.52598	36	9.55195	40	0.44805	4	9.97403	23
38	9.52634	35	9.55235	40	0.44765	5	9.97399	22
39	9.52669	36	9.55275	40	0.44725	4	9.97394	21
40	9.52705	35	9.55315	40	0.44685	5	9.97390	20
41	9.52740	35	9.55355	40	0.44645	4	9.97385	19
42	9.52775	36	9.55395	39	0.44605	5	9.97381	18
43	9.52811	35	9·55434	40	0.44566	4	9.97376	17
44	9.52846	35	9.55474	40	0.44526	5	9.97372	16
45	9.52881	35	9.55514	40	0.44486	4	9.97367	15
46	9.52916	35	9.55554	39	0.44446	5	9.97363	14
47	9.52951	35	9.55593	40	0.44407	5	9.97358	13
48	9.52986	35	9.55633	40	0.44367	4	9.97353	12
49	9.53021	35	9.55673	39	0.44327	5	9.97349	11
50	9.53056	36	9.55712	40	0.44288	4	9.97344	10
51	9.53092	34	9.55752	39	0.44248	5	9.97340	9
52	9.53126	35	9.55791	40	0.44209	4	9.97335	8
53	9.53161	35	9.55831	39	0.44169	5	9.97331	7
54	9.53196	35	9.55870	40	0.44130	4	9.97326	6
55	9.53231	35	9.55910	39	0.44090	5	9.97322	5
56	9.53266	35	9.55949	40	0.44051	5	9.97317	4
57	9.53301	35	9.55989	39	0.44011	4	9.97312	3
58	9.53336	34	9.56028	39	0.43972	5	9.97308	2
59	9.53370	35	9.56067	40	0.43933	4	9.97303	1
60	9.53405		9.56107		0.43893		9.97299	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	37	41
6	3.7	4.1
7	4.3	4.8
8	4.9	5.5
9	5.6	6.2
10	6.2	6.8
20	12.3	13.7
30	18.5	20.5
40	24.7	27.3
50	30.8	34.2

″	36	40
6	3.6	4.0
7	4.2	4.7
8	4.8	5.3
9	5.4	6.0
10	6.0	6.7
20	12.0	13.3
30	18.0	20.0
40	24.0	26.7
50	30.0	33.3

″	35	39
6	3.5	3.9
7	4.1	4.6
8	4.7	5.2
9	5.3	5.9
10	5.8	6.5
20	11.7	13.0
30	17.5	19.5
40	23.3	26.0
50	29.2	32.5

Part. prop.

70°

20⁰

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.53405	35	9.56107	39	0.43893	5	9.97299	60
1	9.53440	35	9.56146	39	0.43854	5	9.97294	59
2	9.53475	34	9.56185	39	0.43815	4	9.97289	58
3	9.53509	35	9.56224	40	0.43776	5	9.97285	57
4	9.53544	34	9.56264	39	0.43736	4	9.97280	56
5	9.53578	35	9.56303	39	0.43697	5	9.97276	55
6	9.53613	34	9.56342	39	0.43658	5	9.97271	54
7	9.53647	35	9.56381	39	0.43619	4	9.97266	53
8	9.53682	34	9.56420	39	0.43580	5	9.97262	52
9	9.53716	35	9.56459	39	0.43541	5	9.97257	51
10	9.53751	34	9.56498	39	0.43502	4	9.97252	50
11	9.53785	34	9.56537	39	0.43463	5	9.97248	49
12	9.53819	35	9.56576	39	0.43424	5	9.97243	48
13	9.53854	34	9.56615	39	0.43385	4	9.97238	47
14	9.53888	34	9.56654	39	0.43346	5	9.97234	46
15	9.53922	35	9.56693	39	0.43307	5	9.97229	45
16	9.53957	34	9.56732	39	0.43268	4	9.97224	44
17	9.53991	34	9.56771	39	0.43229	5	9.97220	43
18	9.54025	34	9.56810	39	0.43190	5	9.97215	42
19	9.54059	34	9.56849	38	0.43151	4	9.97210	41
20	9.54093	34	9.56887	39	0.43113	5	9.97206	40
21	9.54127	34	9.56926	39	0.43074	5	9.97201	39
22	9.54161	34	9.56965	39	0.43035	4	9.97196	38
23	9.54195	34	9.57004	38	0.42996	5	9.97192	37
24	9.54229	34	9.57042	39	0.42958	5	9.97187	36
25	9.54263	34	9.57081	39	0.42919	4	9.97182	35
26	9.54297	34	9.57120	38	0.42880	5	9.97178	34
27	9.54331	34	9.57158	39	0.42842	5	9.97173	33
28	9.54365	34	9.57197	38	0.42803	5	9.97168	32
29	9.54399	34	9.57235	39	0.42765	4	9.97163	31
30	9.54433	33	9.57274	38	0.42726	5	9.97159	30
31	9.54466	34	9.57312	39	0.42688	5	9.97154	29
32	9.54500	34	9.57351	38	0.42649	4	9.97149	28
33	9.54534	33	9.57389	39	0.42611	5	9.97145	27
34	9.54567	34	9.57428	38	0.42572	5	9.97140	26
35	9.54601	34	9.57466	38	0.42534	5	9.97135	25
36	9.54635	33	9.57504	39	0.42496	4	9.97130	24
37	9.54668	34	9.57543	38	0.42457	5	9.97126	23
38	9.54702	33	9.57581	38	0.42419	5	9.97121	22
39	9.54735	34	9.57619	39	0.42381	5	9.97116	21
40	9.54769	33	9.57658	38	0.42342	4	9.97111	20
41	9.54802	34	9.57696	38	0.42304	5	9.97107	19
42	9.54836	33	9.57734	38	0.42266	5	9.97102	18
43	9.54869	34	9.57772	38	0.42228	5	9.97097	17
44	9.54903	33	9.57810	39	0.42190	5	9.97092	16
45	9.54936	33	9.57849	38	0.42151	4	9.97087	15
46	9.54969	34	9.57887	38	0.42113	5	9.97083	14
47	9.55003	33	9.57925	38	0.42075	5	9.97078	13
48	9.55036	33	9.57963	38	0.42037	5	9.97073	12
49	9.55069	33	9.58001	38	0.41999	5	9.97068	11
50	9.55102	34	9.58039	38	0.41961	4	9.97063	10
51	9.55136	33	9.58077	38	0.41923	5	9.97059	9
52	9.55169	33	9.58115	38	0.41885	5	9.97054	8
53	9.55202	33	9.58153	38	0.41847	5	9.97049	7
54	9.55235	33	9.58191	38	0.41809	5	9.97044	6
55	9.55268	33	9.58229	38	0.41771	4	9.97039	5
56	9.55301	33	9.58267	37	0.41733	5	9.97035	4
57	9.55334	33	9.58304	38	0.41696	5	9.97030	3
58	9.55367	33	9.58342	38	0.41658	5	9.97025	2
59	9.55400	33	9.58380	38	0.41620	5	9.97020	1
60	9.55433		9.58418		0.41582		9.97015	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	35	39
6	3.5	3.9
7	4.1	4.6
8	4.7	5.2
9	5.3	5.9
10	5.8	6.5
20	11.7	13.0
30	17.5	19.5
40	23.3	26.0
50	29.2	32.5

″	34	38
6	3.4	3.8
7	4.0	4.4
8	4.5	5.1
9	5.1	5.7
10	5.7	6.3
20	11.3	12.7
30	17.0	19.0
40	22.7	25.3
50	28.3	31.7

″	33	37
6	3.3	3.7
7	3.9	4.3
8	4.4	4.9
9	5.0	5.6
10	5.5	6.2
20	11.0	12.3
30	16.5	18.5
40	22.0	24.7
50	27.5	30.8

Part. prop.

69⁰

21°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.55433	33	9.58418	37	0.41582	5	9.97015	60
1	9.55466	33	9.58455	38	0.41545	5	9.97010	59
2	9.55499	33	9.58493	38	0.41507	4	9.97005	58
3	9.55532	32	9.58531	38	0.41469	5	9.97001	57
4	9.55564	33	9.58569	37	0.41431	5	9.96996	56
5	9.55597	33	9.58606	38	0.41394	5	9.96991	55
6	9.55630	33	9.58644	37	0.41356	5	9.96986	54
7	9.55663	32	9.58681	38	0.41319	5	9.96981	53
8	9.55695	33	9.58719	38	0.41281	5	9.96976	52
9	9.55728	33	9.58757	37	0.41243	5	9.96971	51
10	9.55761	32	9.58794	38	0.41206	4	9.96966	50
11	9.55793	33	9.58832	37	0.41168	5	9.96962	49
12	9.55826	32	9.58869	38	0.41131	5	9·96957	48
13	9.55858	33	9.58907	37	0.41093	5	9.96952	47
14	9.55891	32	9.58944	37	0.41056	5	9.96947	46
15	9.55923	33	9.58981	38	0.41019	5	9.96942	45
16	9.55956	32	9.59019	37	0.40981	5	9.96937	44
17	9.55988	33	9.59056	38	0.40944	5	9.96932	43
18	9.56021	32	9.59094	37	0.40906	5	9.96927	42
19	9.56053	32	9.59131	37	0.40869	5	9.96922	41
20	9.56085	33	9.59168	37	0.40832	5	9.96917	40
21	9.56118	32	9.59205	38	0.40795	5	9.96912	39
22	9.56150	32	9.59243	37	0.40757	4	9.96907	38
23	9.56182	33	9.59280	37	0.40720	5	9.96903	37
24	9.56215	32	9.59317	37	0.40683	5	9.96898	36
25	9.56247	32	9.59354	37	0.40646	5	9.96893	35
26	9.56279	32	9.59391	38	0.40609	5	9.96888	34
27	9.56311	32	9.59429	37	0.40571	5	9.96883	33
28	9.56343	32	9.59466	37	0.40534	5	9.96878	32
29	9.56375	33	9.59503	37	0.40497	5	9.96873	31
30	9.56408	32	9.59540	37	0.40460	5	9.96868	30
31	9.56440	32	9.59577	37	0.40423	5	9.96863	29
32	9.56472	32	9.59614	37	0.40386	5	9.96858	28
33	9.56504	32	9.59651	37	0.40349	5	9.96853	27
34	9.56536	32	9.59688	37	0.40312	5	9.96848	26
35	9.56568	31	9.59725	37	0.40275	5	9.96843	25
36	9.56599	32	9.59762	37	0.40238	5	9.96838	24
37	9.56631	32	9.59799	36	0.40201	5	9.96833	23
38	9.56663	32	9.59835	37	0.40165	5	9.96828	22
39	9.56695	32	9.59872	37	0.40128	5	9.96823	21
40	9.56727	32	9.59909	37	0.40091	5	9.96818	20
41	9.56759	31	9.59946	37	0.40054	5	9.96813	19
42	9.56790	32	9.59983	36	0.40017	5	9.96808	18
43	9.56822	32	9.60019	37	0.39981	5	9.96803	17
44	9.56854	32	9.60056	37	0.39944	5	9.96798	16
45	9.56886	31	9.60093	37	0.39907	5	9.96793	15
46	9.56917	32	9.60130	36	0.39870	5	9.96788	14
47	9.56949	31	9.60166	37	0.39834	5	9.96783	13
48	9.56980	32	9.60203	37	0.39797	6	9.96778	12
49	9.57012	32	9.60240	36	0.39760	5	9.96772	11
50	9.57044	31	9.60276	37	0.39724	5	9.96767	10
51	9.57075	32	9.60313	36	0.39687	5	9.96762	9
52	9.57107	31	9.60349	37	0.39651	5	9.96757	8
53	9.57138	31	9.60386	36	0.39614	5	9.96752	7
54	9.57169	32	9.60422	37	0.39578	5	9.96747	6
55	9.57201	31	9.60459	36	0.39541	5	9.96742	5
56	9.57232	32	9.60495	37	0.39505	5	9.96737	4
57	9.57264	31	9.60532	36	0.39468	5	9.96732	3
58	9.57295	31	9.60568	37	0.39432	5	9.96727	2
59	9.57326	32	9.60605	36	0.39395	5	9.96722	1
60	9.57358		9.60641		0.39359		9.96717	
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	33	38
6	3.3	3.8
7	3.9	4.4
8	4.4	5.1
9	5.0	5.7
10	5.5	6.3
20	11.0	12.7
30	16.5	19.0
40	22.0	25.3
50	27.5	31.7

″	4	5
6	0.4	0.5
7	0.5	0.6
8	0.5	0.7
9	0.6	0.8
10	0.7	0.8
20	1.3	1.7
30	2.0	2.5
40	2.7	3.3
50	3.3	4.2

″	32	37
6	3.2	3.7
7	3.7	4.3
8	4.3	4.9
9	4.8	5.6
10	5.3	6.2
20	10.7	12.3
30	16.0	18.5
40	21.3	24.7
50	26.7	30.8

Part. porp.

68°

22⁰

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.57358	31	9.60641	36	0.39359	6	9.96717	60
1	9.57389	31	9.60677	37	0.39323	5	9.96711	59
2	9.57420	31	9.60714	36	0.39286	5	9.96706	58
3	9.57451	31	9.90750	36	0.39250	5	9.96701	57
4	9.57482	32	9.60786	37	0.39214	5	9.96696	56
5	9.57514	31	9.60823	36	0.39177	5	9.96691	55
6	9.57545	31	9.60859	36	0.39141	5	9.96686	54
7	9.57576	31	9.60895	36	0.39105	5	9.96681	53
8	9.57607	31	9.60931	36	0.39069	6	9.96676	52
9	9.57638	31	9.60967	37	0.39033	5	9.96670	51
10	9.57669	31	9.61004	36	0.38996	5	9.96665	50
11	9.57700	31	9.61040	36	0.38860	5	9.96660	49
12	9.57731	31	9.61076	36	0.38924	5	9.96655	48
13	9.57762	31	9.61112	36	0.38888	5	9.96650	47
14	9.57793	31	9.61148	36	0.38852	5	9.99645	46
15	9.57824	31	9.61184	36	0.38816	6	9.96640	45
16	9.57855	30	9.61220	36	0.38780	5	9.96634	44
17	9.57885	31	9.61256	36	0.38744	5	9.96629	43
18	9.57916	31	9.61292	36	0.38708	5	9.96624	42
19	9.57947	31	9.61328	36	0.38672	5	9.96619	41
20	9.57978	30	9.61364	36	0.38636	6	9.96614	40
21	9.58008	31	9.61400	36	0.38600	5	9.96608	39
22	9.58039	31	9.61436	36	0.38564	5	9.66603	38
23	9.58070	31	9.61472	36	0.38528	5	9.96598	37
24	9.58101	30	9.61508	36	0.38492	5	9.96593	36
25	9.58131	31	9.61544	35	0.38456	6	9.96588	35
26	9.58162	30	9.61579	36	0.38421	5	0.96582	34
27	9.58192	31	9.61615	36	0.38385	5	9.96577	33
28	9.58223	30	9.61651	36	0.38349	5	9.96572	32
29	9.58253	31	9.61687	35	0.38313	5	9.96567	31
30	9.58284	30	9.61722	36	0.38278	6	9.96562	30
31	9.58314	31	9.61758	36	0.38242	5	9.96556	29
32	9.58345	30	9.61794	36	0.38206	5	9.96551	28
33	9.58375	31	9.61830	35	0.38170	5	9.96546	27
34	9.58406	30	9.61865	36	0.38135	6	9.96541	26
35	9.58436	31	9.61901	35	0.38099	5	9.96535	25
36	9.58467	30	9.61936	36	0.38064	5	9.96530	24
37	9.58497	30	9.61972	36	0.38028	5	9.96525	23
38	9.58527	30	9.62008	35	0.37992	6	9.96520	22
39	9.58557	31	9.62043	36	0.37957	5	9.96514	21
40	9.58588	30	9.62079	35	0.37921	5	9.96509	20
41	9.58618	30	9.62114	36	0.37886	6	9.96504	19
42	9.58648	30	9.62150	35	0.37850	5	9.96498	18
43	9.58678	31	9.62185	36	0.37815	5	9.96493	17
44	9.58709	30	9.62221	35	0.37779	5	9.96488	16
45	9.58739	30	9.62256	36	0.37744	6	9.96483	15
46	9.58769	30	9.62292	35	0.37708	5	9.96477	14
47	9.58799	30	9.62327	35	0.37673	5	9.96472	13
48	9.58829	30	9.62362	36	0.37638	6	9.96467	12
49	9.58859	30	9.62398	35	0.37602	5	9.96461	11
50	9.58889	30	9.62433	35	0.37567	5	9.96456	10
51	9.58919	30	9,62468	36	0.37532	6	9.96451	9
52	9.58949	30	9.62504	35	0.37496	5	9.96445	8
53	9.58979	30	9.62539	35	0.37461	5	9.96440	7
54	9.59009	30	9.62574	35	0.37426	6	9.96435	6
55	9.59039	30	9,62609	36	0.37391	5	9.96429	5
56	9.59069	29	9.62645	35	0.37355	5	9.96424	4
57	9.59098	30	9.62680	35	0.37320	6	9.96419	3
58	9.59128	30	9.62715	35	0.37285	5	9.96413	2
59	9.59158	30	9.62750	35	0.37250	5	9.96408	1
60	9.59188		9.62785		0.37215		9.96403	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	31	36
6	3.1	3.6
7	3.6	4.2
8	4.1	4.8
9	4.7	5.4
10	5.2	6.0
20	10.3	12.0
30	15.5	18.0
40	20.7	24.0
50	25.8	30.0

″	5	6
6	0.5	0.6
7	0.6	0.7
8	0.7	0.8
9	0.8	0.9
10	0.8	1.0
20	1.7	2.0
30	2.5	3.0
40	3.3	4.0
50	4.2	5.0

″	30	35
6	3.0	3.5
7	3.5	4.1
8	4.0	4.7
9	4.5	5.3
10	5.0	5.8
20	10.0	11.7
30	15.0	17.5
40	20.0	23.3
50	25.0	29.2

Part. prop.

67⁰

23⁰

'	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	'
0	9.59188	30	9.62785	35	0.37215	6	9.96403	60
1	9.59218	29	9.62820	35	0.37180	5	9.96397	59
2	9.59247	30	9.62855	35	0.37145	5	9.96392	58
3	9.59277	30	9.62890	36	0.37110	6	9.96387	57
4	9.59307	29	9.62926	35	0.37074	5	9.96381	56
5	9.59336	30	9.62961	35	0.37039	6	9.96376	55
6	9.59366	30	9.62996	35	0.37004	5	9.96370	54
7	9.59396	29	9.63031	35	0.36969	5	9.96365	53
8	9.59425	30	9.63066	35	0.36934	6	9.96360	52
9	9.59455	29	9.63101	34	0.36899	5	9.96354	51
10	9.59484	30	9.63135	35	0.36865	6	9.96349	50
11	9.59514	29	9.63170	35	0.36830	5	9.96343	49
12	9.59543	30	9.63205	35	0.36795	5	9.96338	48
13	9.59573	29	9.63240	35	0.36760	6	9.96333	47
14	9.59602	30	9.63275	35	0.36725	5	9.96327	46
15	9.59632	29	9.63310	35	0.36690	6	9.96322	45
16	9.59661	29	9.63345	34	0.36655	5	9.96316	44
17	9.59690	30	9.63379	35	0.36621	6	9.96311	43
18	9.59720	29	9.63414	35	0.36586	5	9.96305	42
19	9.59749	29	9.63449	35	0.36551	6	9.96300	41
20	9.59778	30	9.63484	35	0.36516	5	9.96294	40
21	9.59808	29	9.63519	34	0.36481	5	9.96289	39
22	9.59837	29	9.63553	35	0.36447	6	9.96284	38
23	9.59866	29	9.63588	35	0.36412	5	9.96278	37
24	9.59895	29	9.63623	34	0.36377	6	9.96273	36
25	9.59924	30	9.63657	35	0.36343	5	9.96267	35
26	9.59954	29	9.63692	34	0.36308	6	9.96262	34
27	9.59983	29	9.63726	35	0.36274	5	9.96256	33
28	9.60012	29	9.63761	35	0.36239	6	9.96251	32
29	9.60041	29	9.63796	34	0.36204	5	9.96245	31
30	9.60070	29	9.63830	35	0.36170	6	9.96240	30
31	9.60099	29	9.63865	34	0.36135	5	9.96234	29
32	9.60128	29	9.63899	35	0.36101	6	9.96229	28
33	9.60157	29	9.63934	34	0.36066	5	9.96223	27
34	9.60186	29	9.63968	35	0.36032	6	9.96218	26
35	9.60215	29	9.64003	34	0.35997	5	9.96212	25
36	9.60244	29	9.64037	35	0.35963	6	9.96207	24
37	9.60273	29	9.64072	34	0.35928	5	9.96201	23
38	9.60302	29	9.64106	34	0.35894	6	9.96196	22
39	9.60331	28	9.64140	35	0.35860	5	9.96190	21
40	9.60359	29	9.64175	34	0.35825	6	9.96185	20
41	9.60388	29	9.64209	34	0.35791	5	9.96179	19
42	9.60417	29	9.64243	35	0.35757	6	9.96174	18
43	9.60446	28	9.64278	34	0.35722	6	9.96168	17
44	9.60474	29	9.64312	34	0.35688	5	9.96162	16
45	9.60503	29	9.64346	35	0.35654	6	9.96157	15
46	9.60532	29	9.64381	34	0.35619	5	9.96151	14
47	9.60561	28	9.64415	34	0.35585	6	9.96146	13
48	9.60589	29	9.64449	34	0.35551	5	9.96140	12
49	9.60618	28	9.64483	34	0.35517	6	9.96135	11
50	9.60646	29	9.64517	35	0.35483	6	9.96129	10
51	9.60675	29	9.64552	34	0.35448	5	9.96123	9
52	9.60704	28	9.64586	34	0.35414	6	9.96118	8
53	9.60732	29	9.64620	34	0.35380	5	9.96112	7
54	9.60761	28	9.64654	34	0.35346	6	9.96107	6
55	9.60789	29	9.64688	34	0.35312	6	9.96101	5
56	9.60818	28	9.64722	34	0.35278	5	9.96095	4
57	9.60846	29	9.64756	34	0.35244	6	9.96090	3
58	9.60875	28	9.64790	34	0.35210	5	9.96084	2
59	9.60903	28	9.64824	34	0.35176	6	9.96079	1
60	9.60931		9.64858		0.35142		9.96073	0
'	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	'

Part. prop.

"	30	35
6	3.0	3.5
7	3.5	4.1
8	4.0	4.7
9	4.5	5.3
10	5.0	5.8
20	10.0	11.7
30	15.0	17.5
40	20.0	23.3
50	25.0	29.2

"	5	6
6	0.5	0.6
7	0.6	0.7
8	0.7	0.8
9	0.8	0.9
10	0.8	1.0
20	1.7	2.0
30	2.5	3.0
40	3.3	4.0
50	4.2	5.0

"	29	34
6	2.9	3.4
7	3.4	4.0
8	3.9	4.5
9	4.4	5.1
10	4.8	5.7
20	9.7	11.3
30	14.5	17.0
40	19.3	22.7
50	24.2	28.3

Part. prop.

66⁰

24°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.60931	29	9.64858	34	0.35142	6	9.96073	60
1	9.60960	28	9.64892	34	0.35108	5	9.96067	59
2	9.60988	28	9.64926	34	0·35074	6	9.95062	58
3	9.61016	29	9.64960	34	0.35040	6	9.96056	57
4	9.61045	28	9.64994	34	0.35006	5	9.96050	56
5	9.61073	28	9.65028	34	0.34972	6	9.96045	55
6	9.61101	28	9.65062	34	0.34938	5	9.96039	54
7	9.61129	29	9.65096	34	0.34904	6	9.96034	53
8	9.61158	28	9.65130	34	0.34870	6	9.96028	52
9	9.61186	28	9.65164	33	0.34836	5	9.96022	51
10	9.61214	28	9.65197	34	0.34803	6	9.96017	50
11	9.61242	28	9.65231	34	0.34769	6	9.96011	49
12	9.61270	28	9.65265	34	0.34735	5	9.96005	48
13	9.61298	28	9.65299	34	0.34701	6	9.96000	47
14	9.61326	28	9.65333	33	0.34667	6	9.95994	46
15	9.61354	28	9.65366	34	0.34634	6	9.95988	45
16	9.61382	29	9.65400	34	0.34600	5	9.95982	44
17	9.61411	27	9.65434	33	0.34566	6	9.95977	43
18	9.61438	28	9.65467	34	0.34533	6	9.95971	42
19	9.61466	28	9.65501	34	0.34499	5	9.95965	41
20	9.61494	28	9.65535	33	0.34465	6	9.95960	40
21	9.61522	28	9.65568	34	0.34432	6	9.95954	39
22	9.61550	28	9.65602	34	0.34398	6	9.95948	38
23	9.61578	28	9.65636	33	0.34364	5	9.95942	37
24	9.61606	28	9.65669	34	0.34331	6	9.95937	36
25	9.61634	28	9.65703	33	0.34297	6	9.95931	35
26	9.61662	27	9.65736	34	0.34264	5	9.95925	34
27	9.61689	28	9.65770	33	0.34230	6	9.95920	33
28	9.61717	28	9.65803	34	0.34197	6	9.95914	32
29	9.61745	28	9.65837	33	0.34163	6	9.95908	31
30	9.61773	27	9.65870	34	0.34130	5	9.95902	30
31	9.61800	28	9.65904	33	0.34096	6	9.95897	29
32	9.61828	28	9.65937	34	0.34063	6	9.95891	28
33	9.61856	27	9.65971	33	0.34029	6	9.95885	27
34	9.61883	28	9.66004	34	0.33996	6	9.95879	26
35	9.61911	28	9.66038	33	0.33962	5	9.95873	25
36	9.61939	27	9.66071	33	0.33929	6	9.95868	24
37	9.61966	28	9.66104	34	0.33896	6	9.95862	23
38	9.61994	27	9.66138	33	0.33862	6	9.95856	22
39	9.62021	28	9.66171	33	0.33829	6	9.95850	21
40	9.62049	27	9.66204	34	0.33796	5	9.95844	20
41	9.62076	28	9.66238	33	0.33762	6	9.95839	19
42	9.62104	27	9.66271	33	0.33729	6	9.95833	18
43	9.62131	28	9.66304	33	0.33696	6	9.95827	17
44	9.62159	27	9.66337	34	0.33663	6	9.95821	16
45	9.62186	28	9.66371	33	0.33629	5	9.95815	15
46	9.62214	27	9.66404	33	0.33596	6	9.95810	14
47	9.62241	27	9.66437	33	0.33563	6	9.95804	13
48	9.62268	28	9.66470	33	0.33530	6	9.95798	12
49	9.62296	27	9.66503	34	0.33497	6	9.95792	11
50	9.62323	27	9.66537	33	0.33463	6	9.95786	10
51	9.62350	27	9.66570	33	0.33430	5	9.95780	9
52	9.62377	28	9.66603	33	0.33397	6	9.95775	8
53	9.62405	27	9.66636	33	0.33364	6	9.95769	7
54	9.62432	27	9.66669	33	0.33331	6	9.95763	6
55	9.62459	27	9.66702	33	0.33298	6	9.95757	5
56	9.62486	27	9.66735	33	0.33265	6	9.95751	4
57	9.62513	28	9.66768	33	0.33232	6	9.65745	3
58	9.62541	27	9.66801	33	0.33199	6	9.95739	2
59	9.62568	27	9.66834	33	0.33166	5	9.95733	1
60	9.62595		9.66867		0.33133		9.95728	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	28	34
6	2.8	3.4
7	3.3	4.0
8	3.7	4.5
9	4.2	5.1
10	4.7	5.7
20	9.3	11.3
30	14.0	17.0
40	18.7	22.7
50	23.3	28.3

″	5	6
6	0.5	0.6
7	0.6	0.7
8	0.7	0.8
9	0.8	0.9
10	0.8	1.0
20	1.7	2.0
30	2.5	3.0
40	3.3	4.0
50	4.2	5.0

″	27	33
6	2.7	3.3
7	3.2	3.9
8	3.6	4.4
9	4.1	5.0
10	4.5	5.5
20	9.0	11.0
30	13.5	16.5
40	18.0	22.0
50	22.5	27.5

Part. prop.

65°

25°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.62595	27	9.66867	33	0.33133	6	9.95728	60
1	9.62622	27	9.66900	33	0.33100	6	9.95722	59
2	9.62649	27	9.66933	33	0.33067	6	9.95716	58
3	9.62676	27	9.66966	33	0.33034	6	9.95710	57
4	9.62703	27	9.66999	33	0.33001	6	9.95704	56
5	9.62730	27	9.67032	33	0.32968	6	9.95698	55
6	9.62757	27	9.67065	33	0.32935	6	9.95692	54
7	9.62784	27	9.67098	33	0.32902	6	9.95686	53
8	9.62811	27	9.67131	32	0.32869	6	9.95680	52
9	9.62838	27	9.67163	33	0.32837	6	9.95674	51
10	9.62865	27	9.67196	33	0.32804	5	9.95668	50
11	9.62892	26	9.67229	33	0.32771	6	9.95663	49
12	9.62918	27	9.67262	33	0.32738	6	9.95657	48
13	9.62945	27	9.67295	32	0.32705	6	9.95651	47
14	9.62972	27	9.67327	33	0.32673	6	9.95645	46
15	9.62999	27	9.67360	33	0.32640	6	9.95639	45
16	9.63026	26	9.67393	33	0.32607	6	9.95633	44
17	9.63052	27	9.67426	32	0.32574	6	9.95627	43
18	9.63079	27	9.67458	33	0.32542	6	9.95621	42
19	9.63106	27	9.67491	33	0.32509	6	9.95615	41
20	9.63133	26	9.67524	32	0.32476	6	9.95609	40
21	9.63159	27	9.67556	33	0.32444	6	9.95603	39
22	9.63186	27	9.67589	33	0.32411	6	9.95597	38
23	9.63213	26	9.67622	32	0.32378	6	9.95591	37
24	9.63239	27	9.67654	33	0.32346	6	9.95585	36
25	9.63266	26	9.67687	32	0.32313	6	9.95579	35
26	9.63292	27	9.67719	33	0.32281	6	9.95573	34
27	9.63319	26	9.67752	33	0.32248	6	9.95567	33
28	9.63345	27	9.67785	32	0.32215	6	9.95561	32
29	9.63372	26	9.67817	33	0.32183	6	9.95555	31
30	9.63398	27	9.67850	32	0.32150	6	9.95549	30
31	9.63425	26	9.67882	33	0.32118	6	9.95543	29
32	9.63451	27	9.67915	32	0.32085	6	9.95537	28
33	9.63478	26	9.67947	33	0.32053	6	9.95531	27
34	9.63504	27	9.67980	32	0.32020	6	9.95525	26
35	9.63531	26	9.68012	32	0.31988	6	9.95519	25
36	9.63557	26	9.68044	33	0.31956	6	9.95513	24
37	9.63583	27	9.68077	32	0.31923	7	9.95507	23
38	9.63610	26	9.68109	33	0.31891	6	9.95500	22
39	9.63636	26	9.68142	32	0.31858	6	9.95494	21
40	9.63662	27	9.68174	32	0.31826	6	9.95488	20
41	9.63689	26	9.68206	33	0.31794	6	9.95482	19
42	9.63715	26	9.68239	32	0.31761	6	9.95476	18
43	9.63741	26	9.68271	32	0.31729	6	9.95470	17
44	9.63767	27	9.68303	33	0.31697	6	9.95464	16
45	9.63794	26	9.68336	32	0.31664	6	9.95458	15
46	9.63820	26	9.68368	32	0.31632	6	9.95452	14
47	9.63846	26	9.67400	32	0.31600	6	9.95446	13
48	9.63872	26	9.68432	33	0.31568	6	9.95440	12
49	9.63898	26	9.68465	32	0.31535	7	9.95434	11
50	9.63924	26	9.68497	32	0.31503	6	9.95427	10
51	9.63950	26	9.68529	32	0.31471	6	9.95421	9
52	9.63976	26	9.68561	32	0.31439	6	9.95415	8
53	9.64002	26	9.68593	33	0.31407	6	9.95409	7
54	9.64028	26	9.68626	32	0.31374	6	9.95403	6
55	9.64054	26	9.68658	32	0.31342	6	9.95397	5
56	9.64080	26	9.68690	32	0.31310	7	9.95391	4
57	9.64106	26	9.68722	32	0.31278	6	9.95384	3
58	9.64132	26	9.68754	32	0.31246	6	9.95378	2
59	9.64158	26	9.68786	32	0.31214	6	9.95372	1
60	9.64184		9.68818		0.31182		9.95366	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	27	33
6	2.7	3.3
7	3.2	3.9
8	3.6	4.4
9	4.1	5.0
10	4.5	5.5
20	9.0	11.0
30	13.5	16.5
40	18.0	22.0
50	22.5	27.5

″	5	6
6	0.5	0.6
7	0.6	0.7
8	0.7	0.8
9	0.8	0.9
10	0.8	1.0
20	1.7	2.0
30	2.5	3.0
40	3.3	4.0
50	4.2	5.0

″	26	32
6	2.6	3.2
7	3.0	3.7
8	3.5	4.3
9	3.9	4.8
10	4.3	5.3
20	8.7	10.7
30	13.0	16.0
40	17.3	21.3
50	21.7	26.7

26°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.64184	26	9.68818	32	0.31182	6	9.95366	60
1	9.64210	26	9.68850	32	0.31150	6	9.95360	59
2	9.64236	26	9.68882	32	0.31118	6	9.95354	58
3	9.64262	26	9.68914	32	0.31086	7	9.95348	57
4	9.64288	25	9.68946	32	0.31054	6	9.95341	56
5	9.64313	26	9.68978	32	0.31022	6	9.95335	55
6	9.64339	26	9.69010	32	0.30990	6	9.95329	54
7	9.64365	26	9.69042	32	0.30958	6	9.95323	53
8	9.64391	26	9.69074	32	0.30926	7	9.95317	52
9	9.64417	25	9.69106	32	0.30894	6	9.95310	51
10	9.64442	26	9.69138	32	0.30862	6	9.95304	50
11	9.64468	26	9.69170	32	0.30830	6	9.95298	49
12	9.64494	25	9.69202	32	0.30798	6	9.95292	48
13	9.64519	26	9.69234	32	0.30766	7	9.95286	47
14	9.64545	26	9.69266	32	0.30734	6	9.95279	46
15	9.64571	25	9.69298	31	0.30702	6	9.95273	45
16	9.64596	26	9.69329	32	0.30671	6	9.95267	44
17	9.64622	25	9.69361	32	0.30639	7	9.95261	43
18	9.64647	26	9.69393	32	0.30607	6	9.95254	42
19	9.64673	25	9.69425	32	0.30575	6	9.95248	41
20	9.64698	26	9.69457	31	0.30543	6	9.95242	40
21	9.64724	25	9.69488	32	0.30512	7	9.95236	39
22	9.64749	26	9.69520	32	0.30480	6	9.95229	38
23	9.64775	25	9.69552	32	0.30448	6	9.95223	37
24	9.64800	26	9.69584	31	0.30416	6	9.95217	36
25	9.64826	25	9.69615	32	0.30385	7	9.95211	35
26	9.64851	26	9.69647	32	0.30353	6	9.95204	34
27	9.64877	25	9.69679	31	0.30321	6	9.95198	33
28	9.64902	25	9.69710	32	0.30290	7	9.95192	32
29	9.64927	26	9.69742	32	0.30258	6	9.95185	31
30	9.64953	25	9.69774	31	0.30226	6	9.95179	30
31	9.64978	25	9.69805	32	0.30195	6	9.95173	29
32	9.65003	26	9.69837	31	0.30163	7	9.95167	28
33	9.65029	25	9.69868	32	0.30132	6	9.95160	27
34	9.65054	25	9.69900	32	0.30100	6	9.95154	26
35	9.65079	25	9.69932	31	0.30068	7	9.95148	25
36	9.65104	26	9.69963	32	0.30037	6	9.95141	24
37	9.65130	25	9.79995	31	0.30005	6	9.95135	23
38	9.65155	25	9.70026	32	0.29974	7	9.95129	22
39	9.65180	25	9.70058	31	0.29942	6	9.95122	21
40	9.65205	25	9.70089	32	0.29911	6	9.95116	20
41	9.65230	25	9.70121	31	0.29879	7	9.95110	19
42	9.65255	26	9.70152	32	0.29848	6	9.95103	18
43	9.65281	25	9.70184	31	0.29816	7	9.95097	17
44	9.65306	25	9.70215	32	0.29785	6	9.95090	16
45	9.65331	25	9.70247	31	0.29753	6	9.95084	15
46	9.65356	25	9.70278	31	0.29722	7	9.95078	14
47	9.65381	25	9.70309	32	0.29691	6	9.95071	13
48	9.65406	25	9.70341	31	0.29659	6	9.95065	12
49	9.65431	25	9.70372	32	0.29628	7	9.95059	11
50	9.65456	25	9.70404	31	0.29596	6	9.95052	10
51	9.65481	25	9.70435	31	0.29565	7	9.95046	9
52	9.65506	25	9.70466	32	0.29534	6	9.95039	8
53	9.65531	25	9.70498	31	0.29502	6	9.95033	7
54	9.65556	24	9.70529	31	0.29471	7	9.95027	6
55	9.65580	25	9.70560	32	0.29440	6	9.95020	5
56	9.65605	25	9.70592	31	0.29408	7	9.95014	4
57	9.65630	25	9.70623	31	0.29377	6	9.95007	3
58	9.65655	25	9.70654	31	0.29346	6	9.95001	2
59	9.65680	25	9.70685	32	0.29315	7	9.94995	1
60	9.65705		9.70717		0.29283		9.94988	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	25	32
6	2.5	3.2
7	2.9	3.7
8	3.3	4.3
9	3.8	4.8
10	4.2	5.3
20	8.3	10.7
30	12.5	16.0
40	16.7	21.3
50	20.8	26.7

″	6	7
6	0.6	0.7
7	0.7	0.8
8	0.8	0.9
9	0.9	1.1
10	1.0	1.2
20	2.0	2.3
30	3.0	3.5
40	4.0	4.7
50	5.0	5.8

″	24	31
6	2.4	3.1
7	2.8	3.6
8	3.2	4.1
9	3.6	4.7
10	4.8	5.2
20	8.0	10.3
30	12.0	15.5
40	16.0	20.7
50	20.0	25.8

Part. prop.

63°

27°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.65705	24	9.70717	31	0.29283	6	9.94988	60
1	9.65729	25	9.70748	31	0.29252	7	9.94982	59
2	9.65754	25	9.70779	31	0.29221	6	9.94975	58
3	9.65779	25	9.70810	31.	0.29190	7	9.94969	57
4	9.65804	24	9.70841	32	0.29159	6	9.94962	56
5	9.65828	25	9.70873	31	0.29127	7	9.94956	55
6	9.65853	25	9.70904	31	0.29096	6	9.94949	54
7	9.65878	24	9.70935	31	0.29065	7	9.94943	53
8	9.65902	25	9.70966	31	0.29034	6	9.94936	52
9	9.65927	25	9.70997	31	0.29003	7	9.94930	51
10	9.65952	24	9.71028	31	0.28972	6	9.95923	50
11	9.65976	25	9.71059	31	0.28941	6	9.94917	49
12	9.66001	24	9.71090	31	0.28910	7	9.94911	48
13	9.66025	25	9.61121	32	0.28879	6	9.94904	47
14	9.66050	25	9.71153	31	0.28847	7	9.94898	46
15	9.66075	24	9.71184	31	0.28816	6	9.94891	45
16	9.66099	25	9.71215	31	0.28785	7	9.94885	44
17	9.66124	24	9.71246	31	0.28754	7	9.94878	43
18	9.66148	25	9.71277	31	0.28723	6	9.94871	42
19	9.66173	24	9.71308	31	0.28692	7	9.94865	41
20	9.66197	24	9.71339	31	0.28661	6	9.94858	40
21	9.66221	25	9.71370	81	0.28630	7	9.94852	39
22	9.66246	24	9.71401	30	0.23599	6	9.94845	38
23	9.66270	25	9.71431	31	0.28569	7	9.94839	37
24	9.66295	24	9.71462	31	0.28538	6	9.94832	36
25	9.66319	24	9.71493	31	0.28507	7	9.94826	35
26	9.66343	25	9.71524	31	0.28476	6	9.94819	34
27	9.66368	24	9.71555	31	0.28445	7	9.94813	33
28	9.66392	24	9.71586	31	0.28414	7	9.94806	32
29	9.66416	25	9.71617	31	0.28383	6	9.94799	31
30	9.66441	24	9.71648	31	0.28352	7	9.94793	30
31	9.66465	24	9.71679	30	0.28321	6	9.94786	29
32	9.66489	24	9.71709	31	0.28291	7	9.94780	28
33	9.66513	24	9.71740	31	0.28260	6	9.94773	27
34	9.66537	25	9.71771	31	0.28229	7	9.94767	26
35	9.66562	24	9.71802	31	0.28198	7	9.94760	25
36	9.66586	24	9.71833	30	0.28167	6	9.94753	24
37	9.66610	24	9.71863	31	0.28137	7	9.94747	23
38	9.66634	24	9.71894	31	0.28106	6	9.94740	22
39	9.66658	24	9.71925	30	0.28075	7	9.94734	21
40	9.66682	24	9.71955	31	0.28045	7	9.94727	20
41	9.66706	25	9.71986	31	0.28014	6	9.94720	19
42	9.66731	24	9.72017	31	0.27983	7	9.94714	18
43	9.66755	24	9.72048	30	0.27952	7	9.94707	17
44	9.66779	24	9.72078	31	0.27922	6	9.94700	16
45	9.66803	24	9.72109	31	0.27891	7	9.94694	15
46	9.66827	24	9.72140	30	0.27860	7	9.94687	14
47	9.66851	24	9.72170	31	0.27830	6	9.94680	13
48	9.66875	24	9.72201	30	0.27799	7	9.94674	12
49	9.66899	23	9.72231	31	0.27769	7	9.94667	11
50	9.66922	24	9.72262	31	0.27738	6	9.94660	10
51	9.66946	24	9.72293	30	0.27707	7	9.94654	9
52	9.66970	24	9.72323	31	0.27677	7	9.94647	8
53	9.66994	24	9.72354	30	0.27646	6	9.94640	7
54	9.67018	24	9.72384	31	0.27616	7	9.94634	6
55	9.67042	24	9.72415	30	0.27585	7	9.94627	5
56	9.67066	24	9.72445	31	0.27555	6	9.94620	4
57	9.67090	23	9.72476	30	0.27524	7	9.94614	3
58	9.67113	24	9.72506	31	0.27494	7	9.94607	2
59	9.67137	24	9.72537	30	0.27463	7	9.94600	1
60	9.67161		9.72567		0.27433		9.94593	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	25	32
6	2.5	3.2
7	2.9	3.7
8	3.3	4.3
9	3.8	4.8
10	4.2	5.3
20	8.3	10.7
30	12.5	16.0
40	16.7	21.3
50	20.8	26.7

″	6	7
6	0.6	0.7
7	0.7	0.8
8	0.8	0.9
9	0.9	1.1
10	1.0	1.2
20	2.0	2.3
30	3.0	3.5
40	4.0	4.7
50	5.0	5.8

″	24	31
6	2.4	3.1
7	2.8	3.6
8	3.2	4.1
9	3.6	4.7
10	4.0	5.2
20	8.0	10.3
30	12.0	15.5
40	16.0	20.7
50	20.0	25.8

Part. prop.

62°

28°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.67161	24	9.72567	31	0.27433	6	9.94593	60
1	9.67185	23	9.72598	30	0.27402	7	9.94587	59
2	9.67208	24	9.72628	31	0.27372	7	9.94580	58
3	9.67232	24	9.72659	30	0.27341	6	9.94573	57
4	9.67256	24	9.72689	31	0.27311	7	9.94567	56
5	9.67280	23	9.72720	30	0.27280	7	9.94560	55
6	9.67303	24	9.72750	30	0.27250	7	9.94553	54
7	9.67327	23	9.72780	31	0.27220	6	9.94546	53
8	9.67350	24	9.72811	30	0.27189	7	9.94540	52
9	9.67374	24	9.72841	31	0.27159	7	9.94533	51
10	9.67398	23	9.72872	30	0.27128	7	9.94526	50
11	9.67421	24	9.72902	30	0.27098	6	9.94519	49
12	9.67445	23	9.72932	31	0.27068	7	9.94513	48
13	9.67468	24	9.72963	30	0.27037	7	9.94506	47
14	9.67492	23	9.72993	30	0.27007	7	9.94499	46
15	9.67515	24	9.73023	31	0.26977	7	9.94492	45
16	9.67539	23	9.73054	30	0.26946	6	9.94485	44
17	9.67562	24	9.73084	30	0.26916	7	9.94479	43
18	9.67586	23	9.73114	30	0.26886	7	9.94472	42
19	9.67609	24	9.73144	31	0.26856	7	9.94465	41
20	9.67633	23	9.73175	30	0.26825	7.	9.94458	40
21	9.67656	24	9.73205	30	0.26795	6	9.94451	39
22	9.67680	23	9.73235	30	0.26765	7	9.94445	38
23	9.67703	23	9.73265	30	0.26735	7	9.94438	37
24	9.67726	24	9.73295	31	0.26705	7	9.94431	36
25	9.67750	23	9.73326	30	0.26674	7	9.94424	35
26	9.67773	23	9.73356	30	0.26644	7	9.94417	34
27	9.67796	24	9.73386	30	0.26614	6	9.94410	33
28	9.67820	23	9.73416	30	0.26584	7	9.94404	32
29	9.67843	23	9.73446	30	0.26554	7	9.94397	31
30	9.67866	24	9.73476	31	0.26524	7	9.94390	30
31	9.67890	23	9.73507	30	0.26493	7	9.94383	29
32	9.67913	23	9.73537	30	0.26463	7	9.94376	28
33	9.67936	23	9.73567	30	0.26433	7	9.94369	27
34	9.67959	23	9.73597	30	0.26403	7	9.94362	26
35	9.67982	24	9.73627	30	0.26373	6	9.94355	25
36	9.68006	23	9.73657	30	0.26343	7	9.94349	24
37	9.68029	23	9.73687	30	0.26313	7	9.94342	23
38	9.68052	23	9.73717	30	0.26283	7	9.94335	22
39	9.68075	23	9.73747	30	0.26253	7	9.94328	21
40	9.68098	23	9.73777	30	0.26223	7	9.94321	20
41	9.68121	23	9.73807	30	0.26193	7	9.94314	19
42	9.68144	23	9.73837	30	0.26163	7	9.94307	18
43	9.68167	23	9.73867	30	0.26133	7	9.94300	17
44	9.68190	23	9.73897	30	0.26103	7	9.94293	16
45	9.68213	24	9.73927	30	0.26073	7	9.94286	15
46	9.68237	23	9.73957	30	0.26043	6	9.94279	14
47	9.68260	23	9.73987	30	0.26013	7	9.94273	13
48	9.68283	23	9.74017	30	0.25983	7	9.94266	12
49	9.68305	23	9.74047	30	0.25953	7	9.94259	11
50	9.68328	23	9.74077	30	0.25923	7	9.94252	10
51	9.68351	23	9.74107	30	0.25893	7	9.94245	9
52	9.68374	23	9.74137	29	0.25863	7	9.94238	8
53	9.68397	23	9.74166	30	0.25834	7	9.94231	7
54	9.68420	23	9.74196	30	0.25804	7	9.94224	6
55	9.68443	23	9.74226	30	0.25774	7	9.94217	5
56	9.68466	23	9.74256	30	0.25744	7	9.94210	4
57	9.68489	23	9.74286	30	0.25714	7	9.94203	3
58	9.68512	23	9.74316	29	0.25684	7	9.94196	2
59	9.68534	23	9.74345	30	0.25655	7	9.94189	1
60	9.68557		9.74375		0.25625		9.94182	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	23	30
6	2.3	3.0
7	2.7	3.5
8	3.1	4.0
9	3.5	4.5
10	3.8	5.0
20	7.7	10.0
30	11.5	15.0
40	15.3	20.0
50	19.2	25.0

″	6	7
6	0.6	0.7
7	0.7	0.8
8	0.8	0.9
9	0.9	1.1
10	1.0	1.2
20	2.0	2.3
30	3.0	3.5
40	4.0	4.7
50	5.0	5.8

″	22	29
6	2.2	2.9
7	2.6	3.4
8	2.9	3.9
9	3.3	4.4
10	3.7	4.8
20	7.3	9.7
30	11.0	14.5
40	14.7	19.3
50	18.3	24.2

Part. prop.

61°

29⁰

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.68557	23	9.74375	30	0.25625	7	9.94182	60
1	9.68580	23	9.74405	30	0.25595	7	9.94175	59
2	9.68603	22	9.74435	30	0.25565	7	9.94168	58
3	9.68625	23	9.74465	29	0.25535	7	9.94161	57
4	9.68648	23	9.74494	30	0.25506	7	9.94154	56
5	9.68671	23	9.74524	30	0.25476	7	9.97147	55
6	9.68694	22	9.74554	29	0.25446	7	9.94140	54
7	9.68716	23	9.74583	30	0.25417	7	9.94133	53
8	9.68739	23	9.74613	30	0.25387	7	9.94126	52
9	9.67762	22	9.74643	30	0.25357	7	9.94119	51
10	9.68784	23	9.74673	29	0.25327	7	9.94112	50
11	9.68807	22	9.74702	30	0.25298	7	9.94105	49
12	9.68829	23	9.74732	30	0.25268	8	9.94098	48
13	9.68852	23	9.74762	29	0.25238	7	9.94090	47
14	9.68875	22	9.74791	30	0.25209	7	9.94083	46
15	9.68897	23	9.74821	30	0.25179	7	9.94076	45
16	9.68920	22	9.74851	29	0.25149	7	9.94069	44
17	9.68942	23	9.74880	30	0.25120	7	9.94062	43
18	9.68965	22	9.74910	29	0.25090	7	9.94055	42
19	9.68987	23	9.74939	30	0.25061	7	9.94048	41
20	9.69010	22	9.74969	29	0.25031	7	9.94041	40
21	9.69032	23	9.74998	30	0.25002	7	9.94034	39
22	9.69055	22	9.75028	30	0.24972	7	9.94027	38
23	9.69077	23	9.75058	29	0.24942	8	9.94020	37
24	9.69100	22	9.75087	30	0.24913	7	9.94012	36
25	9.69122	22	9.75117	29	0.24883	7	9.94005	35
26	9.69144	23	9.75146	30	0.24854	7	9.93998	34
27	9.69167	22	9.75176	29	0.24824	7	9.93991	33
28	9.69189	23	9.75205	30	0.24795	7	9.93984	32
29	9.69212	22	9.75235	29	0.24765	7	9.93977	31
30	9.69234	22	9.75264	30	0.24736	7	9.93970	30
31	9.69256	23	9.75294	29	0.24706	8	9.93963	29
32	9.69279	22	9.75323	30	0.24677	7	9.93955	28
33	9.69301	22	9.75353	29	0.24647	7	9.93948	27
34	9.69323	22	9.75382	29	0.24618	7	9.93941	26
35	9.69345	23	9.75411	30	0.24589	7	9.93934	25
36	9.79368	22	9.75441	29	0.24559	7	9.93927	24
37	9.69390	22	9.75470	30	0.24530	8	9.93920	23
38	9.69412	22	9.15500	29	0.24500	7	9.93912	22
39	9.69434	22	9.75529	29	0.24471	7	9.93905	21
40	9.69456	23	9.75558	30	0.24442	7	9.93898	20
41	9.69479	22	9.75588	29	0.24412	7	9.93891	19
42	9.69501	22	9.72617	30	0.24383	8	9.93884	18
43	9.69523	22	9.75647	29	0.24353	7	9.93876	17
44	9.69545	22	9.75676	29	0.24324	7	9.93869	16
45	9.69567	22	9.75705	30	0.24295	7	9.93862	15
46	9.69589	22	9.75735	29	0.24265	8	9.93855	14
47	9.69611	22	9.75764	29	0.24236	7	9.93847	13
48	9.69633	22	9.75793	29	0.24207	7	9.93840	12
49	9.69655	22	9.75822	30	0.24178	7	9.93833	11
50	9.69677	22	9.75852	29	0.24148	7	9.93826	10
51	9.69699	22	9.75881	29	0.24119	8	9.93819	9
52	9.69721	22	9.75910	29	0.24090	7	9.93811	8
53	9.69743	22	9.75939	30	0.24061	7	9.93804	7
54	9.69765	22	9.75969	29	0.24031	8	9.93797	6
55	9.69787	22	9.75998	29	0.24002	7	9.93789	5
56	9.69809	22	9.76027	29	0.23973	7	9.93782	4
57	9.69831	22	9.76056	30	0.23944	7	9.93775	3
58	9.69853	22	9.76086	29	0.23914	8	9.93768	2
59	9.69875	22	9.76115	29	0.23885	7	9.93760	1
60	9.69897		9.76144		0.23856		9.93753	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	23	30
6	2.3	3.0
7	2.7	3.5
8	3.1	4.0
9	3.5	4.5
10	3.8	5.0
20	7.7	10.0
30	11.5	15.0
40	15.3	20.0
50	19.2	25.0

″	7	8
6	0.7	0.8
7	0.8	0.9
8	0.9	1.1
9	1.1	1.2
10	1.2	1.3
20	2.3	2.7
30	3.5	4.0
40	4.7	5.3
50	5.8	6.7

″	22	29
6	2.2	2.9
7	2.6	3.4
8	2.9	3.9
9	3.3	4.4
10	3.7	4.8
20	7.3	9.7
30	11.0	14.5
40	14.7	19.3
50	18.3	24.2

Part. prop.

60⁰

30°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.69897	22	9.76144	29	0.23856	7	9.93753	60
1	9.69919	22	9.76173	29	0.23827	8	9.93746	59
2	9.69941	22	9.76202	29	0.23798	7	9.93738	58
3	9.69963	21	9.76231	30	0.23769	7	9.93731	57
4	9.69984	22	9.76261	29	0.23739	7	9.93724	56
5	9.70006	22	9.76290	29	0.23710	8	9.93717	55
6	9.70028	22	9.76319	29	0.23681	7	9.93709	54
7	9.70050	22	9.76348	29	0.23652	7	9.93702	53
8	9.70072	21	9.76377	29	0.23623	8	9.93695	52
9	9.70093	22	9.76406	29	0.23594	7	9.93687	51
10	9.70115	22	9.76435	29	0.23565	7	9.93680	50
11	9.70137	22	9.76464	29	0.23536	8	9.93673	49
12	9.70159	21	9.76493	29	0.23507	7	9.93665	48
13	9.70180	22	9.76522	29	0.23478	8	9.93658	47
14	9.70202	22	9.76551	29	0.23449	7	9.93650	46
15	9.70224	21	9.76580	29	0.23420	7	9.93643	45
16	9.70245	22	9.76609	30	0.23391	8	9.93636	44
17	9.70267	21	9.76639	29	0.23361	7	9.93628	43
18	9.70288	22	9.76668	29	0.23332	7	9.93621	42
19	9.70310	22	9.76697	28	0.23303	8	9.93614	41
20	9.70332	21	9.76725	29	0.23275	7	9.93606	40
21	9.70353	22	9.76754	29	0.23246	8	9.93599	39
22	9.70375	21	9.76783	29	0.23217	7	9.93591	38
23	9.70396	22	9.76812	29	0.23188	7	9.93584	37
24	9.70418	21	9.76841	29	0.23159	8	9.93577	36
25	9.70439	22	9.76870	29	0.23130	7	9.93569	35
26	9.70461	21	9.76899	29	0.23101	8	9.93562	34
27	9.70482	22	9.76928	29	0.23072	7	9.93554	33
28	9.70504	21	9.76957	29	0.23043	8	9.93547	32
29	9.70525	22	9.76986	29	0.23014	7	9.93539	31
30	9.70547	21	9.77015	29	0.22985	7	9.93532	30
31	9.70568	22	9.77044	29	0.22956	8	9.93525	29
32	9.70590	21	9.77073	28	0.22927	7	9.93517	28
33	9.70611	22	9.77101	29	0.22899	8	9.93510	22
34	9.70633	21	9.77130	29	0.22870	7	9.93502	26
35	9.70654	21	9.77159	29	0.22841	8	9.93495	25
36	9.70675	22	9.77188	29	0.22812	7	9.93487	24
37	9.70697	21	9.77217	29	0.22783	8	9.93480	23
38	9.70718	21	9.77246	28	0.22754	7	9.93472	22
39	9.70739	22	9.77274	29	0.22726	8	9.93465	21
40	9.70761	21	9.77303	29	0.22697	7	9.93457	20
41	9.70782	21	9.77332	29	0.22668	8	9.93450	19
42	9.70803	21	9.77361	29	0.22639	7	9.93442	18
43	9.70824	22	9.77390	28	0.22610	8	9.93435	17
44	9.70846	21	9.77418	29	0.22582	7	9.93427	16
45	9.70867	21	9.77447	29	0.22553	8	9.93420	15
46	9.70888	21	9.77476	29	0.22524	7	9.93412	14
47	9.70909	22	9.77505	28	0.22495	8	9.93405	13
48	9.70931	21	9.77533	29	0.22467	7	9.93397	12
49	9.70952	21	9.77562	29	0.22438	8	9.93390	11
50	9.70973	21	9.77591	28	0.22409	7	9.93382	10
51	9.70994	21	9.77619	29	0.22381	8	9.93375	9
52	9.71015	21	9.77648	29	0.22352	7	9.93367	8
53	9.71036	22	9.77677	29	0.22323	8	9.93360	7
54	9.71058	21	9.77706	28	0.22294	8	9.93352	6
55	9.71079	21	9.77734	29	0.22266	7	9.93344	5
56	9.71100	21	9.77763	28	0.22237	8	9.93337	4
57	9.71121	21	9.77791	29	0.22209	7	9.93329	3
58	9.71142	21	9.77820	29	0.22180	8	9.93322	2
59	9.71163	21	9.77849	28	0.22151	7	9.93314	1
60	9.71184		9.77877		0.22123		9.93307	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

″	22	29
6	2.2	2.9
7	2.6	3.4
8	2.9	3.9
9	3.3	4.4
10	3.7	4.8
20	7.3	9.7
30	11.0	14.5
40	14.7	19.3
50	18.3	24.2

″	7	8
6	0.7	0.8
7	0.8	0.9
8	0.9	1.1
9	1.1	1.2
10	1.2	1.3
20	2.3	2.7
30	3.5	4.0
40	4.7	5.3
50	5.8	6.7

″	21	28
6	2.1	2.8
7	2.5	3.3
8	2.8	3.7
9	3.2	4.2
10	3.5	4.7
20	7.0	9.3
30	10.5	14.0
40	14.0	18.7
50	17.5	23.3

Part. prop.

59°

31°

′	Sin.	D.	Tang.	D.	Cotg.	D.	Cos.	′
0	9.71184	21	9.77877	29	0.22123	8	9.93307	60
1	9.71205	21	9.77906	29	0.22094	8	9.93299	59
2	9.71226	21	9.77935	28	0.22065	7	9.93291	58
3	9.71247	21	9.77963	29	0.22037	8	9.93284	57
4	9.71268	21	9.77992	28	0.22008	7	9.93276	56
5	9.71289	21	9.78020	29	0.21980	8	9.93269	55
6	9.71310	21	9.78049	28	0.21951	8	9.93261	54
7	9.71331	21	9.78077	29	0.21923	7	9.93253	53
8	9.71352	21	9.78106	29	0.21894	8	9.93246	52
9	9.71373	20	9.78135	28	0.21865	8	9.93238	51
10	9.71393	21	9.78163	29	0.21837	7	9.93230	50
11	9.71414	21	9.78192	28	0.21808	8	9.93223	49
12	9.71435	21	9.78220	29	0.21780	8	9.93215	48
13	9.71456	21	9.78249	28	0.21751	7	9.93207	47
14	9.71477	21	9.78277	29	0.21723	8	9.93200	46
15	9.71498	21	9.78306	28	0.21694	8	9.93192	45
16	9.71519	20	9.78334	29	0.21666	7	9.93184	44
17	9.71539	21	9.78363	28	0.21637	8	9.93177	43
18	9.71560	21	9.78391	28	0.21609	8	9.93169	42
19	9.71581	21	9.78419	29	0.21581	7	9.93161	41
20	9.71602	20	9.78448	28	0.21552	8	9.93154	40
21	9.71622	21	9.78476	29	0.21524	8	9.93146	39
22	9.71643	21	9.78505	28	0.21495	7	9.93138	38
23	9.71664	21	9.78533	29	0.21467	8	9.93131	37
24	9.71685	20	9.78562	28	0.21438	8	9.93123	36
25	9.71705	21	9.78590	28	0.21410	7	9.93115	35
26	9.71726	21	9.78618	29	0.21382	8	9.93108	34
27	9,71747	20	9.78647	28	0.21353	8	9.93100	33
28	9.71767	21	9.78675	29	0.21325	8	9.93092	32
29	9.71788	21	9.78704	28	0.21396	7	9.93084	31
30	9.71809	20	9.78732	28	0.21268	8	9.93077	30
31	9.71829	21	9.78760	29	0.21240	8	9.93069	29
32	9.71850	20	9.78789	28	0.21211	8	9.93061	28
33	9.71870	21	9.78817	28	0.21183	7	9.93053	27
34	9.71891	20	9.78845	29	0.21155	8	9.93046	26
35	9.71911	21	9.78874	28	0.21126	8	9.93038	25
36	9.71932	20	9.78902	28	0.21098	8	9.93030	24
37	9.71952	21	9.78930	29	0.21070	8	9.93022	23
38	9.71973	21	9.78959	28	0.21041	7	9.93014	22
39	9.71994	20	9.78987	28	0.21013	8	9.93007	21
40	9.72014	20	9.79015	28	0.20985	8	9.92999	20
41	9.72034	21	9.79043	29	0.20957	8	9.92991	19
42	9.72055	20	9.79072	28	0.20928	7	9.92983	18
43	9.72075	21	9.79100	28	0.20900	8	9.92976	17
44	9.72096	20	9.79128	28	0.20872	8	9.92968	16
45	9.72116	21	9.79156	29	0.20844	8	9.92960	15
46	9.72137	20	9.79185	28	0.20815	8	9.92952	14
47	9.72157	20	9.79213	28	0.20787	8	9.92944	13
48	9.72177	21	9.79241	28	0.20759	7	9.92936	12
49	9.72198	20	9.79269	28	0.20731	8	9.92929	11
50	9.72218	20	9.79297	29	0.20703	8	9.92921	10
51	9.72238	21	9.79326	28	0.20674	8	9.92913	9
52	9.72259	20	9.79354	28	0.20646	8	9.92905	8
53	9.72279	20	9.79382	28	0.20618	8	9.92897	7
54	9.72299	21	9.79410	28	0.20590	8	9.92889	6
55	9.72320	20	9.79438	28	0.20562	7	9.92881	5
56	9.72340	20	9.79466	29	0.20534	8	9.92874	4
57	9.72360	21	9.79495	28	0.20505	8	9.92866	3
58	9.72381	20	9.79523	28	0.20477	8	9.92858	2
59	9.72401	20	9.79551	28	0.20449	8	9.92850	1
60	9.72421		9.79579		0.20421		9.92842	0
′	Cos.	D.	Cotg.	D.	Tang.	D.	Sin.	′

Part. prop.

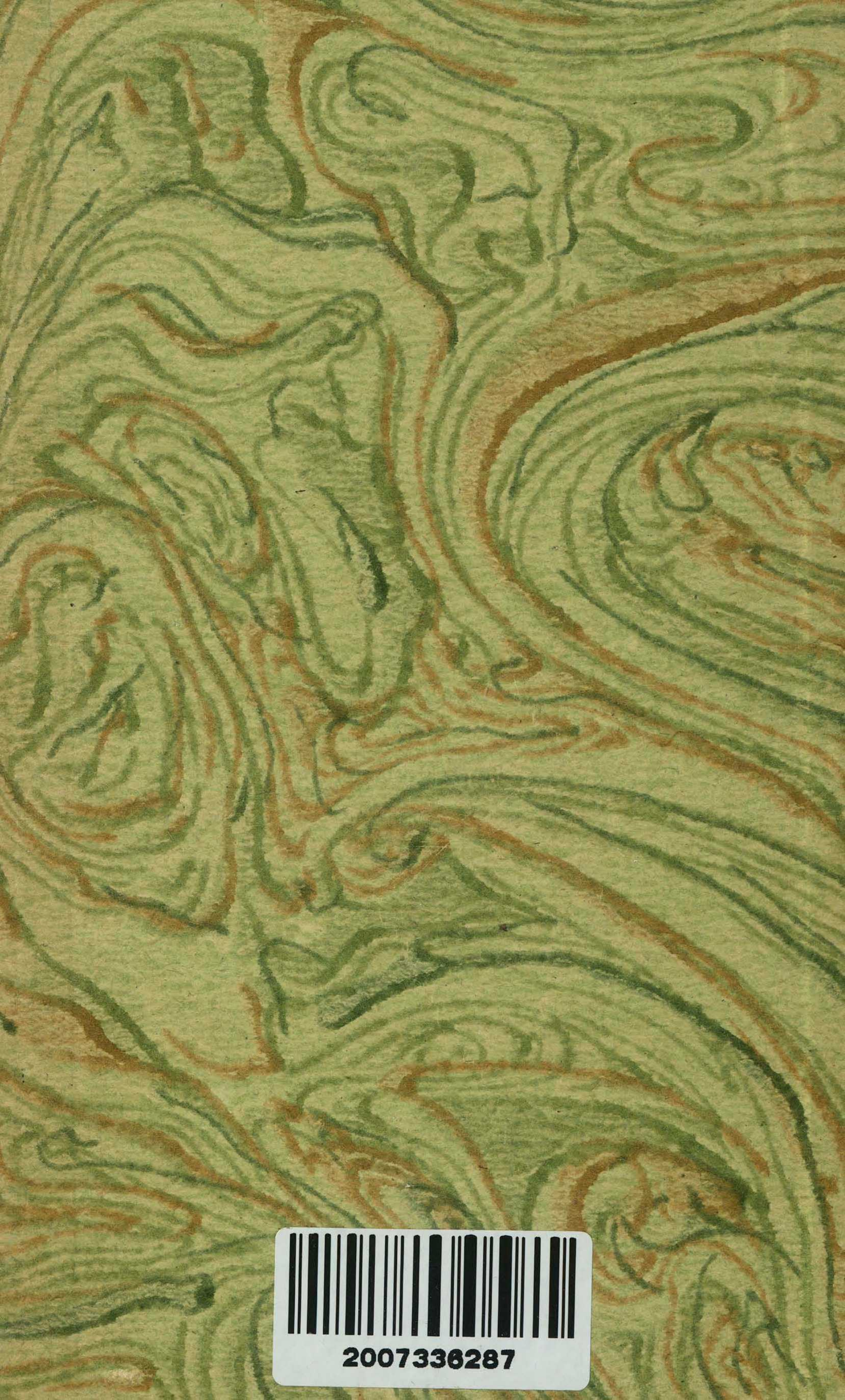
″	21	29
6	2.1	2.9
7	2.5	3.4
8	2.8	3.9
9	3.2	4.4
10	3.5	4.8
20	7.0	9.7
30	10.5	14.5
40	14.0	19.3
50	17.5	24.2

″	7	8
6	0.7	0.8
7	0.8	0.9
8	0.9	1.1
9	1.1	1.2
10	1.2	1.3
20	2.3	2.7
30	3.5	4.0
40	4.7	5.3
50	5.8	6.7

″	20	28
6	2.0	2.8
7	2.3	3.3
8	2.7	3.7
9	3.0	4.2
10	3.3	4.7
20	6.7	9.3
30	10.0	14.0
40	13.3	18.7
50	16.7	23.3

Part. prop.

58°


2007336287